



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
INGENIERA AGROPECUARIA**

**“Ingesta de materia verde en terneros al destete con gramínea de corte e
Hibiscus rosa-sinensis”**

AUTORA: Ariadne Anahí Álvarez Alcívar

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

El Carmen, agosto 2024

 Uleam <small>UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO DE MANABI"</small>	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 de la estudiante Ariadne Anahí Álvarez Alcívar, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2024 (1), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "Ingesta de materia verde en terneros al destete con gramínea de corte e Hibiscus rosa-sinensis"

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 *Hibiscus rosa-sinensis*”

AUTORA: Ariadne Anahí Álvarez Alcívar

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

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

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

Ing. Myriam Elizabeth Zambrano Mendoza, Mg.

MVZ. Kleber Fernando Mejía Chanaluiza, Mg.

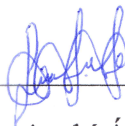
MVZ. David Napoleón Vera Bravo, Mg.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Ariadne Anahí Álvarez Alcívar con cédula de ciudadanía 1316532256 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 conclusiones y recomendaciones de la presente investigación con el tema: **“Ingesta de materia verde en terneros al destete con gramínea de corte e *Hibiscus rosa-sinensis*”**, 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 en El Carmen.

El Carmen, 13 de agosto de 2024

Atentamente,



Ariadne Anahí Álvarez Alcívar
C.I: 1316532256

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo primeramente a Dios, a mis padres, familia y amigos que desde siempre me han apoyado incondicionalmente, y han sido mi mayor inspiración y motivación a lo largo de este viaje.

Ariadne Anahí Álvarez Alcívar

AGRADECIMIENTO

Me gustaría expresar mi sincero agradecimiento al, Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero Esp. Mg. Sc. mi tutor, por su guía, por su apoyo, su dedicación, y sobre todo por sus consejos que han sido parte para el desarrollo de este trabajo, y no tan solo en mi crecimiento académico, sino también como persona.

Ariadne Anahí Álvarez Alcívar

ÍNDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
CAPÍTULO I	9
INTRODUCCIÓN	9
1 OBJETIVOS	10
1.1 General	10
1.2 Específicos	10
1.3 HIPÓTESIS	10
1.4 VARIABLES	10
CAPÍTULO II	11
2 MARCO TEÓRICO	11
CAPÍTULO III	20
3 MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1 Ubicación del experimento	20
3.2 Diseño de la investigación	21
3.3 Variables	21

3.4.1 Independiente:	21
3.4.2 Dependientes:	21
3.4 Análisis Estadístico	21
3.5 Materiales	22
3.6 Instalación del ensayo:	22
3.7 Manejo del ensayo:	23
CAPÍTULO IV	25
4 RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	25
4.1. RESULTADOS	25
CAPÍTULO V	26
5. CONCLUSIONES	26
CAPÍTULO VI	27
6. RECOMENDACIONES	27
BIBLIOGRAFÍAS	28
ANEXOS VII	35

RESUMEN

Esta investigación evaluó el consumo de materia verde en terneros destetados alimentados con pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a diferentes niveles de deshidratación e *Hibiscus rosa-sinensis*. El estudio se realizó en El Carmen, Manabí, Ecuador, 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 utilizando tres bovinos mestizos castrados. Se aplicaron tres tratamientos: pasto fresco, pasto deshidratado 24 horas y pasto deshidratado 48 horas, todos con inclusión de 500 gramos de *Hibiscus rosa-sinensis*. El experimento constó de tres fases de 10 días cada una, evaluando el consumo diario de materia verde, consumo por periodo y consumo porcentual respecto al peso vivo. Los resultados mostraron que el pasto fresco y el deshidratado por 24 horas tuvieron un consumo similar (30,36 kg y 30,51 kg respectivamente), significativamente mayor que el pasto deshidratado por 48 horas (21,37 kg). El consumo porcentual siguió la misma tendencia. El consumo total por periodo disminuyó a lo largo del experimento. Se concluyó que la deshidratación del pasto Cuba 22 por 48 horas reduce significativamente su consumo, mientras que la deshidratación por 24 horas no afecta sustancialmente la ingesta en comparación con el pasto fresco. Se recomienda utilizar pasto Cuba 22 fresco o deshidratado por no más de 24 horas para maximizar el consumo de materia verde en terneros destetados.

Palabras clave: Pasto Cuba 22, *Hibiscus rosa-sinensis*, terneros destetados, consumo de materia verde, deshidratación de forraje, alimentación de rumiantes.

ABSTRACT

This research evaluated the green matter intake in weaned calves fed with Cuba 22 grass (*Pennisetum sp*) at different dehydration levels and *Hibiscus rosa-sinensis*. The study was conducted in El Carmen, Manabí, Ecuador, using three castrated crossbred bovines. Three treatments were applied: fresh grass, 24-hour dehydrated grass, and 48-hour dehydrated grass, all including 500 grams of *H. rosa-sinensis*. The experiment consisted of three 10-day phases, evaluating daily green matter intake, intake per period, and percentage intake relative to live weight. Results showed that fresh grass and 24-hour dehydrated grass had similar intake (30,36 kg and 30,51 kg respectively), significantly higher than 48-hour dehydrated grass (21,37 kg). Percentage intake followed the same trend. Total, intake per period decreased throughout the experiment. It was concluded that dehydration of Cuba 22 grass for 48 hours significantly reduces its intake, while 24-hour dehydration does not substantially affect intake compared to fresh grass. It is recommended to use fresh Cuba 22 grass or dehydrated for no more than 24 hours to maximize green matter intake in weaned calves.

Keywords: Cuba 22 grass, *Hibiscus rosa-sinensis*, weaned calves, green matter intake, forage dehydration, ruminant feeding.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La cría de terneros es una práctica fundamental en la producción ganadera, donde el destete representa una etapa crítica en su desarrollo (Stamey, Janovick, Wilkinson, & Drackley, 2012): en este período, los terneros experimentan un cambio drástico en su alimentación, pasando de la leche materna a una dieta sólida (Bateman, Hill, Aldrich, & Schlotterbeck, 2015). En el post destete la respuesta animal en relación con su crecimiento, desarrollo y salud, están directamente relacionados con la calidad del forraje (Khan , y otros, 2016).

La principal fuente forrajera constituye las gramíneas ya sea de pastoreo o de corte, pudiendo incluirse plantas arbóreas con características de leguminosas como el *Hibiscus rosa-sinensis*, conocido como peregrina, que puede aportar nutrientes esenciales, carentes en las gramíneas que pueden beneficiar el proceso de adaptación y crecimiento de los terneros (Abdulrazak y otros, 2000; Archiméde y otros, 2011).

Entre las principales variedades forrajeras gramíneas de corte están los del género *Pennisetum*, como el híbrido CT-OM22, comúnmente conocido como Cuba 22, bastante difundido hoy en día en el trópico ecuatoriano cuyas características nutricionales, al ser plantas tipo C4, no difieren significativamente del resto de pastos tropicales ya que nutricionalmente son inferiores a las C3 del trópico alto. Igual consideración se debe tener en relación con el contenido de agua de los pastos de corte, que es significativamente superior a las de pastoreo, aspecto incisivo especialmente acorde a la edad de aprovechamiento.

La ingesta de materia verde en los bovinos varía de acuerdo con la fuente de donde provenga la información, pues se reporta en la FEDEGAN (Colombia) consumos entre 7% y 10% de peso vivo, sin embargo, ha sido usual el cálculo base del 10% del peso vivo como medida estándar en el mundo ganadero. Hoy en día, la estimación de consumo para determinar la probable carga animal está en el orden del 15% del peso vivo del animal

Precisamente en esta investigación se busca determinar la ingesta de materia verde, en terneros destetados, cuya alimentación está basada exclusivamente en forrajes, en este caso con el híbrido Cuba 22 incluyendo en la dieta una planta forrajera arbórea como la *Hibiscus*

rosa-sinensis, lo que permitirá establecer el parámetro de consumo del ganado bovino en el medio con fines posteriores de cálculo de capacidad de carga animal en un predio con este tipo de forrajes.

1 OBJETIVOS

1.1 General

Estimar la ingesta de Materia Verde en terneros al destete con gramínea de corte e Hibiscus rosa-sinensis

1.2 Específicos

- Determinar el consumo de materia verde diario en kilogramos del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Peregrina (*Hibiscus rosa-sinensis*)
- Calcular el consumo de materia verde total por periodo en kilogramos del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Peregrina (*Hibiscus rosa-sinensis*)
- Cuantificar el consumo porcentual de materia verde del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Peregrina (*Hibiscus rosa-sinensis*)

1.3 HIPÓTESIS

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

1.4 VARIABLES

1.4.1 Independiente

- Pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*)

1.4.2 Dependientes

- Consumo de materia verde diario
- Consumo de materia verde por periodo
- Consumo porcentual de materia verde.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades

Los sistemas de producción bovina basan la alimentación del ganado en las pasturas disponibles en el medio en donde ésta se ejecute. Al nacimiento, el bovino desde el punto de vista de su fisiología digestiva es un monogástrico y sus estructuras afuncionales como son el rumen, retículo y omaso, experimentan cambios significativos desde su nacimiento hasta la etapa de rumiante funcional. En el caso del retículo-rumen representa alrededor del 25% del volumen total del tracto gastrointestinal (Khan , y otros, 2016). Por tal razón las primeras semanas de vida, los terneros son considerados pre-rumiantes y dependen principalmente de la leche o sustitutos lácteos, que son digeridos en el abomaso e intestino delgado, constituyendo la glucosa como la fuente primaria de energía (Steele, Penner, Chaucheyras-Durand, & Guan, 2016).

Inicialmente la alimentación de los terneros está basada en la leche materna en las ganaderías con la cría en pie o sustitutos lácteos en los destetados después del encalostrado, la que se somete a la digestión enzimática en el abomaso (cuajar) y el intestino delgado (Steele, Penner, Chaucheyras-Durand, & Guan, 2016). El consumo de alimentos sólidos, estimulan el desarrollo del retículo-rumen y se dan las condiciones adecuadas para el desarrollo del microbiota ruminal (Yáñez-Ruiz, Abecia, & Newbold, 2015). El suministro de la dieta sólida estimula el incremento de los microorganismos ruminales y en consecuencia la fermentación de los alimentos fibrosos (Beiranvand, Khusro, Amin Alishar, Van Kuijk, & Quinn, 2014), lo que conduce a la producción de los ácidos grasos volátiles, fuente primaria de energía en los rumiantes en crecimiento (Meale, y otros, 2017).

Además, debemos tomar en cuenta que la inclusión de fibra en la dieta de los terneros jóvenes, a más de fomentar el desarrollo del rumen, esta estimula la rumia y la producción de saliva, lo que mantiene un ambiente ruminal favorable para la fermentación de los forrajes (Castells, Bach, Araujo, Montoro, & Terré, 2013). Además, las pasturas proporcionan nutrientes esenciales, como proteínas, vitaminas y minerales, que contribuyen al crecimiento y desarrollo de los terneros (Waterman, Liang, Hafner, & Hafner, 2014).

La sostenibilidad económica de los sistemas de pastoreo basados en el consumo de materia verde es crucial para la viabilidad a largo plazo de las explotaciones ganaderas, (Baudracco et al., 2021), pues, los sistemas de pastoreo pueden reducir los costos de alimentación entre un 30% y un 50% en comparación con los sistemas intensivos, principalmente debido a la menor dependencia de alimentos concentrados, así como a pesar de que los sistemas de pastoreo requieren una inversión inicial en cercas, bebederos y mejora de pasturas, estos costos se amortizan a largo plazo y suelen ser menores que la infraestructura necesaria para sistemas intensivos.

Al analizar la eficiencia en el uso de recursos, (Hanrahan, et al., 2022) demostraron que los sistemas de pastoreo bien manejados pueden lograr una mayor eficiencia en el uso de recursos, con una relación beneficio-costos hasta un 20% superior a los sistemas intensivos, además estos sistemas son menos vulnerables a las fluctuaciones de precios en el mercado de insumos, al respecto Finneran et al. (2020) encontraron que los márgenes de ganancia en sistemas de pastoreo se mantuvieron estables incluso cuando los precios de los concentrados aumentaron un 30%.

Respecto al impacto ambiental, (Savian et al., 2022) demostraron que los sistemas de pastoreo bien manejados pueden actuar como sumideros netos de carbono. Su estudio encontró que el pastoreo rotacional intensivo puede secuestrar hasta 1.5 toneladas de CO₂ equivalente por hectárea por año; por otro lado (Mekonnen & Hoekstra, 2020) calcularon que la huella hídrica (la cantidad total de agua utilizada) de la producción de carne bovina en sistemas de pastoreo es aproximadamente un 50% menor que en sistemas intensivos, principalmente debido al menor uso de agua en la producción de alimentos concentrados e incluso (Eckard et al., 2023) señalan que los sistemas bien manejados pueden contribuir a la biodiversidad local, proporcionando hábitats para diversas especies de flora y fauna.

2.2. Principales gramíneas utilizadas en la ganadería bovina en el trópico ecuatoriano

Varios son los géneros de gramíneas utilizados en las ganaderías del trópico y subtropical para pastoreo, entre ellos tenemos a los *Panicum*, el de mayor difusión con los varietales Saboya, Mombaza, Tanzania, Massai y Zuri; en las *Brachiarias*, las especies *decumbens*, con el cultivar Dalis, y *brizantha*, con los cultivares Marandú, Xaraes, Piata y Paiagua y las *B. hybrida* Mulato y Mavuno; y, el género *Cynodon* con las especies *nlemfuensis*, pasto Estrella común, y *plectostacyus*, pasto Estrella africano.

Pastos como el Gramalote (*Axonopus scopaius*) muy utilizado en las ganaderías de la amazonia; pasto Yaragua (*Melinis minutiflora*), y pasto miel (*Setaria sphacelata*), frecuentemente encontrados en el subtrópico también son utilizados con fines pastoriles.

Entre las gramíneas forrajeras de corte, a más del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*), el género *Pennisetum* especie *purpureum*, es el de mayor presencia con diversos varietales como el Maralfalfa, King Grass, Merkeron, Clon 51 y el *P. hybridum* Cuba 22.

2.3 *Pennisetum hybridum* Cuba 22

En el Instituto de Ciencia Animal de Cuba (ICA), departamento de fitotecnia de las mutaciones, bajo la dirección del Dr. Ramón Omar Martínez Zubiaur, obtuvieron dos varietales de *Pennisetum purpureum*, el CT-115 y el CT-169 (Clon 51) al cultivar miles de muestras de tejidos de pasto King Grass, gramínea predominante en la isla; de igual manera el CT-169 fue cruzado con tejidos de *Pennisetum glaucum* dando lugar al híbrido OM-22, denominado comúnmente como Cuba 22 (*P. purpureum* x *P. glaucum*) (ENGORMIX, 2022).

Para el efecto, como progenitor masculino utilizaron el *P. purpureum* CT-169 y como progenitor femenino el *P. glaucum* Tifton late seleccionado por el Dr. Gleen Burton de la estación de pastos y forrajes de Tifton en la Universidad de Georgia, Estados Unidos. Este cultivar seleccionaron como progenitor femenino por poseer un largo periodo de crecimiento en verano y alta talla, con abundante producción de forraje. El cruzamiento se hizo por polinización cruzada manual y la selección del híbrido Cuba OM-22 se hizo entre otros 340 individuos de este y otros cruces (Martínez R. O., Herrera, Tuero, y Padilla, 2009).

En este varietal el color predominante es el verde sólido, pudiendo presentar vetas moradas o coloración púrpura debido al gen recesivo de color púrpura, contenido en su genética. Muestra un exuberante crecimiento, tallos y hojas completamente lisos, carente de vellosidades, lo que facilita su manejo, alcanza una talla de 1,5 a 1,8 metros de altura; de abundante follaje. Una de las características más importantes que posee es que soporta períodos de sequía prolongados por la profundidad de sus raíces (Clavijo, 2016, pp. 8-9).

Trabajos realizados en el cantón El Carmen-Manabí, con este varietal por estudiantes de pregrado de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, que al aplicar abono orgánico reportan

una producción de materia verde de 142, 33 t ha⁻¹, 23,47 t ha⁻¹ de materia seca y un contenido de materia seca de 17,34 % (Sánchez 2022); el contenido de proteína bruta osciló entre 12,7% y 14,98%; fibra cruda de 29,86% a 35,9%; extracto libre de Nitrógeno de 33,14% a 38,23% (Guajala, 2022). De acuerdo con estos datos, el contenido de proteína de este varietal cubre las exigencias de los microorganismos ruminales para su trabajo eficiente, de igual manera la fibra bruta, debiendo considerar que estas son esenciales para mantener una adecuada función ruminal y promover la rumia (Mertens, 2007).

En general, las gramíneas contienen carbohidratos estructurales como celulosa y hemicelulosa, además de carbohidratos no estructurales como los azúcares simples y el almidón (Chatterton, Watts, Jensen, Harrison, & Horton, 1991). De igual manera aportan proteínas, vitaminas y minerales en cantidades variables dependiendo de la especie, etapa de crecimiento y condiciones ambientales (Mlay, y otros, 2006); la cantidad de proteína cruda puede oscilar entre el 6% y el 18% (Khan, Cone, Fievez, & Hendriks, 2015). Asimismo, son ricas en minerales esenciales como calcio, fósforo, magnesio y potasio, los cuales son necesarios para diversas funciones metabólicas en los rumiantes (Mlay, y otros, 2006), igual consideración al contenido vitaminas del complejo B y vitamina E, que desempeñan papeles importantes en el metabolismo y la función inmune (McDowell, 2000).

Según varios reportes de trabajos en alimentación bovina, la inclusión de gramíneas de corte en la dieta de rumiantes ofrece varios beneficios, entre ellos estimular la rumia y la secreción salival, lo que contribuye a mantener un ambiente ruminal adecuado para la fermentación (Olorunnisomo, 2012); adecuada producción de ácidos grasos volátiles, principal fuente de energía para los rumiantes (Tajima, y otros, 2001); y, pueden contribuir a mejorar la eficiencia de utilización del nitrógeno en los rumiantes, al promover una mayor tasa de paso de la digesta a través del rumen, reduciendo así el tiempo de exposición de las proteínas a la degradación ruminal excesiva (Tamminga, 1993), lo que conduciría a una mayor cantidad de proteína bypass que llega al intestino delgado, donde puede ser digerida y absorbida más eficientemente.

Igualmente, numerosos estudios han demostrado que la inclusión de gramíneas de corte de alta calidad en la dieta de rumiantes puede mejorar el rendimiento productivo y la salud al optimizar la fermentación ruminal (Zebeli, y otros, 2012); reducir el riesgo de trastornos metabólicos, como

la acidosis ruminal, al moderar la tasa de fermentación y mantener un pH ruminal adecuado (Nagaraja & Titgemeyer, 2007), lo que reduce la incidencia de enfermedades relacionadas con la acidosis, como laminitis y desplazamiento de abomaso (Krause y Oetzel, 2006).

Finalmente, la inclusión de gramíneas de corte puede mejorar el perfil de ácidos grasos de la carne, aumentando la proporción de ácidos grasos insaturados y ácidos grasos omega-3, lo cual es deseable desde un punto de vista nutricional. (Lourenço et al., 2008). En la producción de leche, las gramíneas de corte pueden mejorar el perfil de ácidos grasos de la leche, aumentando la concentración de ácido linoleico conjugado (CLA), el cual tiene efectos beneficiosos para la salud humana (Dewhurst et al., 2006).

2.4. Alternativas Forrajeras

La producción de biomasa en las gramíneas de pastoreo está condicionada a la tasa de lluvias en el medio donde se desarrolle la actividad ganadera. En el caso de El Carmen-Manabí, los meses de mayor precipitación van de enero a mayo, decayendo sustancialmente en el mes de junio y el resto del año, lo que se traduce en una alta producción en los primeros meses y deficiente en los meses restantes del año, lo que incide en la regularidad de la capacidad de carga animal.

Sumado a la irregular producción de pasturas por factores climáticos, la calidad nutricional de los pasos tropicales que son C4, es menor que los C3 del trópico alto. Plantas arbóreas del medio podrían ser la alternativa para cubrir en cierto el déficit de biomasa y principalmente para mejorar la dieta de los rumiantes. Entre ellas tenemos a la Peregrina (*Hibiscus rosa-sinensis*), Pestaña (*Polyscias guilfolei*), botón de oro (*Thitonia diversifolia*), Nacedera (*Trichantera gigantea*), entre otras.

Las leguminosas o arbustos forrajeros permiten superar las deficiencias que se presentan en la alimentación con base a gramíneas, por tener más de 16% de proteínas y digestibilidad de la biomasa seca superior al 60% (Benavides, 1991). En este mismo sentido, Benavides (1994) indicó que *Hibiscus rosa-sinensis* podría producir 20 t BS·ha⁻¹·año⁻¹ de buena calidad y cosechada en diversas épocas del año (lluvia o sequía).

2.5. Peregrina (*Hibiscus rosa-sinensis*)

Originaria de Asia tropical, de la familia Malvaceae, es una planta herbácea perenne. Utilizada generalmente como planta de ornato para la elaboración de cercas, barreras vivas, artesanías y forraje para rumiantes. Presenta hojas simples, alternas, ovales de 7 a 20 cm de longitud (Vidalie, 2001; Warner y Erwin, 2001; Leiva et al., 2008).

En los países de 4 estaciones, la inflorescencia se presenta entre el verano y el otoño (Gordón, 2012), aunque en el trópico es común encontrarlas en casi todos los meses del año. Su consumo vetado en algunos países como la India, se lo realiza en forma de infusiones debido a que se le atribuyen propiedades estimulantes (Leiva et al. 2008).

Nutricionalmente se reporta contenidos de proteína bruta de hasta 22%, 48,7% de digestibilidad *in vitro* de la biomasa seca y 74,2% de digestibilidad *in vitro* de la proteína (Ly y Pok 2001), igualmente se indica que en las flores del género *Hibiscus* se encontró con la presencia de minerales, tales como calcio, hierro, nitrógeno y fósforo; además de vitamina C, riboflavina y tiamina; no obstante, en hojas y tallos se presentaron beta-carotenos, ácido cítrico, fibra soluble y mucílagos, a diferencia de lo que ocurre en las leguminosas, no se conocen factores antinutricionales en el follaje de *Hibiscus rosa-sinensis* (D'Mello 1992).

Investigaciones realizadas en el cantón El Carmen-Manabí, en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, al estudiar esta planta arbórea a tres distancias de siembra, desde el punto de vista morfológico se reportó un crecimiento de ramas a partir del punto de corte de 7.2 cm con 6 hojas, con una producción de 6.2 t MV/ha⁻¹; el análisis químico reportó 19,32% de proteína bruta, 22,95% de fibra cruda, extracto libre de Nitrógeno de 44,38, 4,36 de energía bruta y una tasa de digestibilidad de 74,37% (Chila 2022).

2.6. Consumo de Materia Verde en Bovinos

El consumo de materia verde en bovinos es un aspecto fundamental en la nutrición y manejo del ganado. La materia verde, también conocida como forraje fresco, es la principal fuente de alimento para los rumiantes en sistemas de pastoreo (Van Soest, 2018). Este consumo está influenciado por diversos factores, incluyendo la disponibilidad y calidad del forraje, las características del animal y las condiciones ambientales (Mertens, 2022).

La calidad del forraje juega un papel importante en el consumo. Forrajes con mayor digestibilidad y contenido de proteína tienden a ser consumidos en mayores cantidades (Johnson y Combs, 2021). Además, la etapa de crecimiento de la planta afecta significativamente su valor nutricional y, por ende, el consumo por parte del animal (López-Inojosa et al., 2022).

La composición y calidad de la materia verde pueden variar significativamente dependiendo de factores como la especie de planta, la etapa de crecimiento, las condiciones ambientales y las prácticas de manejo. Esto, a su vez, influye en el valor nutricional y el consumo por parte de los bovinos (López-Inojosa et al., 2022).

La materia verde, también conocida como forraje fresco, se refiere a las partes aéreas de las plantas herbáceas que son consumidas por los bovinos en su estado natural, sin haber sido sometidas a procesos de conservación como el ensilado o la henificación (Van Soest, 2018). Esta incluye principalmente hojas, tallos tiernos y, en algunos casos, inflorescencias de plantas gramíneas y leguminosas.

Según un estudio realizado por García *et al.* (2019), el consumo diario de materia verde en bovinos adultos puede variar entre el 8% y el 13% de su peso corporal. Este consumo es determinante para satisfacer las necesidades nutricionales del animal y mantener una producción óptima de leche o carne acorde con su potencial genético.

La importancia de la ingesta de materia verde en la nutrición bovina radica en varios aspectos fundamentales como:

a) Es la principal fuente de nutrientes, ya que la materia verde constituye la base de la alimentación en sistemas de pastoreo, proporcionando la mayor parte de los nutrientes necesarios para el mantenimiento, crecimiento y producción de los bovinos (Mertens, 2020). Estos nutrientes incluyen cadenas carbonadas como los carbohidratos, contenidos en la fibra bruta, denominados estructurales (celulosa y hemicelulosa) y los no estructurales o solubles (glucosa, fructosa, fructosanos, almidón, entre otros); Proteínas; y lípidos. Además, un importante contenido de minerales y Vitaminas, especialmente del complejo B y vitamina A.

El contenido de fibra es esencial para mantener un rumen funcional y saludable, ya que la fibra estimula la rumia y la producción de saliva, lo que ayuda a mantener un pH ruminal adecuado, previniendo trastornos metabólicos como la acidosis (Plaizier, y otros, 2021).

b) Contribuye a la sostenibilidad y economía de la actividad ganadera, ya que, en sistemas de pastoreo, la materia verde representa la forma más económica y sostenible de alimentar al ganado bovino al aprovechar los recursos naturales y requiere menos insumos externos en comparación con sistemas de alimentación intensivos (Carvalho et al., 2020).

c) La calidad del producto final está influenciada directamente por la calidad de la dieta. En el caso de la leche y la carne de bovinos alimentados con pasto fresco suelen tener perfiles de ácidos grasos más saludables, con mayores niveles de ácidos grasos omega-3 y ácido linoleico conjugado (CLA) (Elgersma, 2022).

d) Genera un bienestar animal, puesto que el acceso a materia verde a través del pastoreo permite a los bovinos expresar comportamientos naturales de forrajeo, lo que contribuye positivamente a su bienestar (Charlton y Rutter, 2022).

Además de lo mencionado, es importante considerar que la eficiencia productiva está estrechamente relacionada con la calidad de la materia verde consumida. (Johnson y Combs, 2021) señalan que forrajes con mayor digestibilidad y contenido de proteína tienden a ser consumidos en mayores cantidades, lo que se traduce en una mayor producción.

En el caso de la producción de leche, (Peyraud y Delagarde, 2022) encontraron que, por cada kilogramo adicional de materia seca de forraje de alta calidad consumido, la producción de leche puede aumentar entre 0.8 y 1.2 kg-día⁻¹.

Para bovinos de carne, (Carvalho, y otros, 2020) reportaron que la ganancia diaria de peso puede variar entre 0.5 y 1.2 kg-día⁻¹ dependiendo de la calidad y disponibilidad del forraje, lo que subraya la importancia del manejo adecuado de las pasturas.

Respecto a la calidad de los forrajes, existen muchas definiciones todas inherentes a sus virtudes nutricionales. Una de las más difundidas y utilizadas es la estableció el INIAP en el año 1989, institución que define la calidad de los pastos como “El potencial alimenticio de una planta para

poder satisfacer las necesidades corporales con relación a mantenimiento y producción de los animales que lo consumen”.

Sea que la ganadería se dedique a la producción de carne o de leche, las exigencias nutricionales son iguales, aunque difieren en los montos; todos requieren nutrientes para su mantenimiento como para la producción, en que está inmersa la reproducción.

En general se establece que la calidad del forraje está en función de dos macro factores a saber, el valor nutritivo de los forrajes y el consumo voluntario, que inciden 40 y 60% respectivamente sobre la calidad de los forrajes.

El **valor nutritivo** de un forraje depende de su composición química y la tasa de digestibilidad de este. Estos dos factores están supeditados al tipo de planta, ya que hay diferencias sustanciales entre gramíneas y leguminosas; a las condiciones climáticas donde se desarrollan, puesto que las forrajas del trópico alto son C3 y las del trópico bajo son C4; también dependen del tipo y fertilidad del suelo; así como del estado de madurez de la planta, esto aplica especialmente a las gramíneas ya que a mayor edad el contenido proteico disminuye, la fibra sube y la tasa de digestibilidad baja, en tanto que en las leguminosas estos parámetros son más estables; y, finalmente la parte de la planta, puesto que la composición química y digestibilidad es superior para las hojas en relación al tallo.

En relación al **consumo voluntario**, es el parámetro de mayor trascendencia y depende de tres factores: 1) factor planta.- que está en relación a su palatabilidad, la estructura de la pastura, la altura, la proporción tallo/hoja, material senescente y resistencia al mordisco; 2) factor animal.- refiere a su genotipo, peso vivo y producción, pues el consumo voluntario de una vaca Jersey es diferente al de una Holstein, cuyas características de peso, tamaño y producción difieren entre sí; y, 3) el factor manejo, en el que hay que considerar la presión de pastoreo, los efectos del medio ambiente sobre el animal, esto es temperatura, humedad relativa, corrientes de viento, precipitación anual, topografía, sistema de pastoreo implementado, disponibilidad de sombra, disponibilidad de agua en los potreros y la suplementación.

Para muchos expertos en producción bovina en base de pasturas, un forraje de alta calidad debe tener de 18-24% de materia seca (MS) y 18 a 25% proteína cruda (PC).

CAPÍTULO III

3 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.



Caracterización agroclimática de la zona

El cantón El Carmen se distingue por las siguientes características:

Tabla 1. 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)

3.2 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.

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 se incluyó 500 gramos de Peregrina.

Tabla 2. Tratamientos

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

3.3 Variables

3.4.1 Independiente:

- Pasto deshidratado (0, 24 y 48 horas)

3.4.2 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.

3.4 Análisis Estadístico

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos y diez observaciones. Una vez concluida la investigación, se evaluaron los datos utilizando la prueba de comparación media de Tukey, en el programa estadístico INFOSTAT.

Tabla 3. Esquema de ADEVA

Factor de Varianza	g.l
Total	29
Tratamientos	2
Error Experimental	27

3.5 Materiales

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

3.6 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 peregrina, igualmente se la obtuvo de la misma propiedad.

3.7 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 peso de los animales fue de 302 kg para el torete 1; 313 kg para el segundo; y, 315 kg para el tercero.

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. La peregrina 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

4 RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Tabla 1. Consumo de materia verde y porcentual respecto al peso vivo del animal

PASTO	MV		%CMV	
PF	30,36	a	9,69	a
P24	30,51	a	9,55	a
P48	21,37	b	6,57	b

PF: pasto fresco; P24: pasto deshidratado 24 horas; P48: pasto deshidratado 48 horas; MV: materia verde kg; %CMV: consumo de materia verde.

Respecto al consumo de materia verde, los resultados indican significancia ($p < 0.01$), en donde el pasto fresco y el deshidratado por 24 horas, estadísticamente similares, alcanzaron los mayores valores; igual consideración con el porcentaje de consumo de materia verde en relación con el peso vivo de los semovientes, en donde el pasto fresco y el deshidratado por 24 horas muestran similitud estadística y el valor más alto. Estos resultados están en el rango de los reportados por García *et al* (2019) quien manifiesta que el consumo diario de materia verde en bovinos adultos puede variar entre el 8% y el 13% de su peso corporal.

Tabla 2. Consumo de materia verde por periodo en kilogramos.

PERIODO	1	2	3
Kg	303,54	305,11	213,69

De acuerdo a los resultados obtenidos, el consumo total de MV se incrementó al suministrar pasto deshidratado de 24 horas, pero disminuyó al cambiar a la dieta de 48 horas de deshidratación, lo que podría estar relacionado con aspectos fisiológicos del rumiante, ya que el tránsito y paso de la ingesta en el rumen depende, entre otros factores al contenido de fibra del pasto. A mayor contenido de fibra, la fermentación se torna más lenta y obviamente el vaciado también, lo que no permite dar espacio a nuevo alimento.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES

La deshidratación del pasto si infiere sobre el consumo diario de materia verde, los resultados así lo evidencian, pues se observa un incremento al pasar de pasto fresco a deshidratado por un día, pero se produce un descenso muy significativo al cambiar la dieta a pasto deshidratado por 48 horas.

En relación con el consumo de materia verde respecto al peso corporal del animal, los valores obtenidos, denotan la inferencia del tiempo de deshidratación sobre este parámetro.

Desde el punto de vista zootécnico, el consumo de materia verde se estipuló en el 10% del peso vivo del animal, sin embargo, últimamente se viene trabajando con valores estimados entre 12 y 15% del peso vivo en animales adultos.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

Continuar con investigaciones inherentes a este varietal con fines de ratificar o rectificar los resultados actuales, ya que el consumo de materia verde está sujeta a un sinnúmero de factores y la presentación del forraje es tan solo uno de ellos.

Considerar en lo posterior el factor animal, así como los medioambientales, ya que indicadores como temperatura, humedad relativa entre otros pueden ser incidentes en el comportamiento de la ingesta.

BIBLIOGRAFÍAS

- Eckard, R., Grainger, C., & de Klein, C. (2023). Strategies to reduce methane emissions from farmed ruminants grazing on pasture. *Livestock Science*, 105178.
- Álava, D., & Jumbo, M. (2020). “Morfología y componentes fibrosos del pasto Marandú (*Brachiaria brizantha* cv marandú) en época lluviosa. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 2.
- Araya, M., & 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 VARIETADES DE PASTOS PENNISETUM PARA CORTE EN LA ZONA DE PICHILINGUE PROVINCIA DE LOS RIOS. BABAHOYO - LOS RIOS - ECUADOR.*
- Bateman, H. G., Hill, T. M., Aldrich, J. M., & Schlotterbeck, R. L. (2015). Effects of corn silage hybrid, grain concentration, and degradable intake protein on production and ruminal fermentation in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 98(5), 3335-3347.
- Baudracco, J., Lopez-Villalobos, N., Romero, L. A., Scandolo, D., Maciel, M., Comeron, E. A., . . . Barry, T. N. (2021). Effects of stocking rate on pasture production, milk production and reproduction of supplemented crossbred Holstein–Jersey dairy cows grazing lucerne pasture. *Animal Feed Science and Technology*, 131-143.
- Beiranvand, H., Khusro, A., Amin Alishar, M., Van Kuijk, S. J., & Quinn, M. J. (2014). Early calf nutrition and its impact on lifetime productivity. *Advances in Dairy Research*, 2(4), 1-9.

- Bernabé, D. (2015). “*ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA EN EL PASTO MOMBAZA (Panicum maximum cv.) EN MANGLARALTO, SANTA ELENA. LA LIBERTAD – ECUADOR.*”
- Boschini, C., & Vargas, C. (2018). Composición nutricional del *Tripsacum laxum* fertilizado con nitrógeno, fósforo y potasio. . *Agronomía Mesoamericana*, pp.150-162.
- Carvalho, P. C., Bremm, C., Mezzalira, J. C., Fonseca, L., da Trindade, J. K., Bonnet, O. J., . . . Laca, E. A. (2020). How can grazing behavior research at the bite scale contribute to enhance sustainable pasture management? *Sustainability*, 12(20), 8344.
- Castells, L., Bach, A., Araujo, G., Montoro, C., & Terré, M. (2013). Efecto de diferentes fuentes de forraje sobre el rendimiento y comportamiento alimentario de terneros Holstein. *Journal of Dairy Science*, 1228-1236.
- Cerdas, R. (2015). Comportamiento productivo del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp.*) Con varias dosis de fertilización nitrogenada . *InterSedes*, 131-132.
- Charlton, G. L., & Rutter, S. M. (2022). The behaviour of housed dairy cattle with and without pasture access: A review. *Applied Animal Behaviour Science*, 250, 105579.
- Chatterton, N. J., Watts, K. A., Jensen, K. B., Harrison, P. A., & Horton, W. H. (1991). Carbohidratos no estructurales en forraje de avena. *Journal of Nutrition*, 121(Suplemento 3), S109-S111.
- Cruz, M. (2017). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS DEL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA. La Maná - Ecuador.*

- Elgersma, A. (2022). Effects of grazing on nutritional quality of herbage and animal products. *Agronomy*, 12(3), 699.
- 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., & Benítez, J. (2020). Composición química y producción del pasto Pennisetum sp. (Maralfalfa) en la época de secas en diferentes cortes. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, 273.
- Guevara, G., Arias, D., Valverde, J., & 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.
- Hanrahan, L., McHugh, N., Hennessy, T., Moran, B., Kearney, R., Wallace, M., & Shalloo, L. (2022). Factors associated with profitability in pasture-based systems of milk production. *Journal of Dairy Science*, 5474-5485.
- Johnson, L. M., & Combs, D. K. (2021). Forage quality and its effects on dairy cattle performance. *Journal of Dairy Science*, 104(5), 5347-5361.
- Khan, M. A., Lee, H. J., Lee, W. S., Kim, H. S., Baek, K. S., Ki, K. S., . . . Choi, Y. J. (2016). Nutrient digestibility for Sulla forage (Hedysarum coronarium) in growing Korean black goats. *Journal of Animal Science and Technology*, 58(1), 1-7.

- Khan, N. A., Cone, J. W., Fievez, V., & Hendriks, H. S. (2015). Causas de variación en el contenido y composición de ácidos grasos en ensilajes de pasto y maíz. *Ciencia y tecnología de alimentación animal*, 198, 241-262.
- Krause, K. M., & Oetzel, G. R. (2006). Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. *Animal Feed Science and Technology*, 126(3-4), 215-236.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.08.004>
- León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador*. Quito-Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala .
- López, O., Vinay, J., Villegas, Y., López, I., & Lozano, S. (2020). Dinámica de crecimiento y curvas de extracción de nutrientes de Pennisetum sp. (Maralfalfa). *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 260.
- Mánsilla, C., & Chica, L. (2011). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DE SEIS PASTOS DE CORTE EN EL CANTON EL CARMEN*.
Quevedo: Quevedo : UTEQ.
- 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.
- McDowell, L. R. (2000). *Vitamin E. En Vitamins in Animal and Human Nutrition* (2 ed.). Iowa State University Press.
- Meale, S., Romao, J. M., He, M. L., Chaves, A. V., McAllister, T. A., & Guan, L. L. (2017). Exploring rumen microbiome manipulation for improved animal production. En

- Plaizier, J. C., Danesh Mesgaran, M., Derakhshani, H., Golder, H., Khafipour, E., Kleen, J. L., . . . Zebeli, Q. (2021). Review: Enhancing gastrointestinal health in dairy cows. *Animal*, *15*, 100053.
- 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.
- Savian, J. V., Schons, R. M., Marchi, D. E., Freitas, T. S., da Silva Neto, G. F., Mezzalira, J. C., . . . Carvalho, P. C. (2022). Rotatinuous stocking: A grazing management innovation that has high potential to mitigate methane emissions by sheep. *ournal of Cleaner Production*, *330*, 129749.
- Stamey, J. A., Janovick, N. A., Wilkinson, A. R., & Drackley, J. K. (2012). Interaction of starter protein content and feed intake on growth of dairy calves in an enhanced early nutrition program. *Journal of Dairy Science*, *95*(6), 3327-3336.
- Steele, M. A., Penner, G. B., Chaucheyras-Durand, F., & Guan, L. L. (2016). Development and physiology of the rumen and the lower gut: Targets for improving gut health. *Journal of Dairy Science*, *99*(6), 4955-4966.
- Suárez, M. (2013). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRITIVO DE SEIS GRAMÍNEAS FORRAJERAS CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA ZONA DE PICHINCHA*. Quevedo - Ecuador.
- Tajima, K., Aminov, R. I., Nagamine, T., Matsui, H., Nakamura, M., & Benno, Y. (2001). Los cambios dependientes de la dieta en la población bacteriana del rumen se revelaron con PCR en tiempo real. *Microbiología aplicada y ambiental*, *67*(6), 2766-2774. doi: <https://doi.org/10.1128/AEM.67.6.2766-2774.2001>

- Tamminga, S. (1993). Influence of feeding management on ruminant fiber digestibility. En H. G. Jung, D. R. Buxton, R. D. Hatfield, & J. Ralph , *Forage Cell Wall Structure and Digestibility* (págs. 571-602). American Society of Agronomy.
doi:<https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2134/1993.foragecellwall.c22>
- Van Soest, P. J. (2018). *Nutritional ecology of the ruminant* (3 ed.). Cornell University Press.
- Vargas, C., & Boschini, C. (2011). PRODUCCIÓN FORRAJERA DEL *Tripsacum laxum*, FERTILIZADO CON NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO. *Agronomía Mesoamericana*, 103.
- Villanueva, J., & Quero, A. (2015). *Tripsacum spp.: Un recurso forrajero nativo, relegado en México*. Campo Experimental Santiago Ixcuintla: Libro Técnico Núm. 4. Santiago Ixcuintla, Nayarit, México. 78 p.
- Waterman, R., Liang, Y., Hafner, R., & Hafner, E. (2014). Forage quality and availability on year-round rangelands in a semi-arid environment. *Journal of Animal Science*, 3584-3593.
- Yáñez-Ruiz, R. D., Abecia, L., & Newbold, C. J. (2015). Manipulating rumen microbiome and fermentation through interventions during early life: A review. *Frontiers in Microbiology*, 6, 1133. doi:<https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.01133>
- Zebeli, Q., Aschenbach, J. R., Tafaj, M., Boguhn, J., Ametaj, B. N., & Drochner, W. (2012). Revisión invitada: Papel de la fibra básicamente efectiva y estimación de la adecuación de la fibra dietética en ganado lechero de alta producción. *Revista de ciencia láctea*, 95(3), 1041-1056. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2011-4421>

ANEXOS VII

Anexo 1. ADEVA DEL CONSUMO DE MATERIA VERDE POR DÍA

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
PASTO	547,71	2	273,86	9,05	0,001 **
Error	816,72	27	30,25		
Total	1364,43	29			
CV		20,06			

Anexo 2. ADEVA DEL CONSUMO DE MATERIA VERDE EN FUNCIÓN DEL PESO CORPORAL

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
PASTO	62,12	2	31,06	10,33	0,0005 **
Error	81,19	27	3,01		
Total	143,31	29			
CV		20,16			

Anexo 3. CONSUMO DE MATERIA VERDE POR ANIMAL EN EL PRIMER PERIODO

(10 DÍAS)

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	PF	31,00	29,25	24,50	28,25
2	PF	43,20	42,30	33,00	39,50
3	PF	37,80	36,84	27,90	34,18
4	PF	31,10	30,50	24,00	28,53
5	PF	36,50	35,50	26,75	32,92
6	PF	41,20	40,15	29,05	36,80
7	PF	24,50	22,50	17,50	21,50
8	PF	35,20	33,80	24,48	31,16
9	PF	29,40	28,00	21,55	26,32
10	PF	27,00	26,12	20,05	24,39

Anexo 4. CONSUMO DE MATERIA VERDE POR ANIMAL EN EL SEGUNDO PERIODO

(10 DÍAS)

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	P24	31,10	30,40	24,00	28,50
2	P24	34,20	32,82	22,94	29,99
3	P24	38,90	37,76	28,10	34,92
4	P24	35,50	34,00	25,74	31,75
5	P24	30,10	29,30	24,50	27,97
6	P24	27,50	27,15	21,00	25,22
7	P24	31,15	29,48	23,80	28,14
8	P24	36,80	35,80	27,48	33,36
9	P24	29,80	28,80	23,45	27,35
10	P24	42,20	41,08	30,50	37,93

Anexo 5. CONSUMO DE MATERIA VERDE POR ANIMAL EN EL TERCER PERIODO

(10 DÍAS)

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	P48	35,48	33,96	25,62	31,69
2	P48	27,10	26,80	20,90	24,93
3	P48	22,00	21,54	16,00	19,85
4	P48	29,50	28,50	22,29	26,76
5	P48	34,24	33,20	23,00	30,15
6	P48	21,00	19,50	15,15	18,55
7	P48	19,50	17,50	14,27	17,09
8	P48	15,34	14,42	10,43	13,40
9	P48	15,33	14,40	10,43	13,39
10	P48	19,60	18,09	16,00	17,90

Anexo 6. Visita en el “Rancho Santa Leonor” para llevar a cabo el proyecto de investigación.



Anexo 7. Construcción de el Galpón Ecológico.





ÁLVAREZ ARIADNE

3%
Textos sospechosos

2% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: ÁLVAREZ ARIADNE.docx
ID del documento: bcdfa20820355e9b94b1d5c2bddf679258c4e143
Tamaño del documento original: 65,11 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: 4854
Número de caracteres: 30.652

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuente principal detectada

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.engormix.com El clon forrajero cubano OM-22 Engormix https://www.engormix.com/ganaderia/pasturas-tropicales/clon-forrajero-cubano-22_a40140/ 1 fuente similar	1%		Palabras idénticas: 1% (66 palabras)

Fuente con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.redalyc.org https://www.redalyc.org/journal/666/66670035006/66670035006.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)

