



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

Trabajo de Titulación - Modalidad Proyecto de Investigación

Título:

“Estimación de la intensidad de pastoreo de diferentes pastos o
gramíneas forrajeras.”

Autora:

Moreira Zambrano Valeria Lisbeth

Unidad Académica:

Extensión Chone

Carrera:

Agropecuaria

Tutor:

Ing. Rubén Rivera Fernández, Mg.

Enero del 2025

Chone - Manabí - Ecuador

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Rubén Rivera Fernández Mg. Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, en calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, menciono lo siguiente.

CERTIFICO:

Que el presente proyecto de investigación con el título: "Estimación de la intensidad de pastoreo de diferentes pastos o gramíneas forrajeras" ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de su autora: Moreira Zambrano Valeria Lisbeth.

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, enero del 2025



Ing. Rubén Rivera Fernández Mg

TUTOR

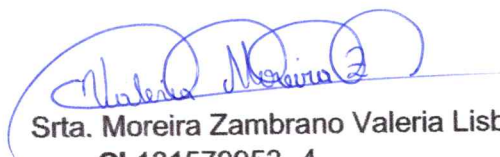
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien suscribe la presente:

MOREIRA ZAMBRANO VALERIA LISBETH

Estudiante de la Carrera de **Agropecuaria**, declaro bajo juramento que el presente proyecto de investigación cuyo título: "Estimación de la intensidad de pastoreo de diferentes pastos o gramíneas forrajeras", previa a la obtención del Título de **Ingeniera Agropecuario**, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Chone, enero del 2025



Srta. Moreira Zambrano Valeria Lisbeth

CI.131579953- 4

AUTORA



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto de investigación, titulado: **“Estimación de la intensidad de pastoreo de diferentes pastos o gramíneas forrajeras”** de su autora: Moreira Zambrano Valeria Lisbeth de la Carrera **“Agropecuaria”**, y como Tutor del Trabajo el Ing. Rubén Darío Rivera Fernández, Mg.

Chone, enero de 2025

LIC. ROCÍO BERMÚDEZ CEVALLOS, MG.

DECANA

ING. RUBÉN RIVERA FERNÁNDEZ, MG.

TUTOR

ING. ODILÓN SCHNABEL DELGADO, MG.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. JUAN RAMÓN MOREIRA, MG.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

LIC. INDIRA ZAMBRANO CEDEÑO.

SECRETARIA

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi guía eterna y fuente inagotable de fortaleza y sabiduría, gracias por iluminar mi camino y permitir que este logro sea una realidad. Todo lo que he alcanzado es gracias a su gracia y amor infinito.

A mi familia, por su amor incondicional y apoyo constante. Sus palabras de aliento y su fe en mí han sido el motor que me impulsó a superar cada obstáculo. Son mi mayor inspiración y mi refugio en todo momento.

Al Ing. Rubén Darío Rivera Fernández, mi tutor, por su dedicación, compromiso y guía invaluable. Sus observaciones y orientación fueron clave para el desarrollo exitoso de este trabajo. Su paciencia y apoyo marcaron una diferencia significativa en este proceso.

A los docentes de la carrera quienes, con su entrega, experiencia y pasión por enseñar, han dejado una huella imborrable en mi formación. Gracias por compartir su conocimiento y motivarme a dar siempre lo mejor de mí.

A mi pareja David Bure, quien llegó a mi vida como un faro en tiempos difíciles. Gracias por tu amor, comprensión y por estar a mi lado en cada paso de este viaje. Tu presencia ha sido un recordatorio constante de que juntos podemos superar cualquier adversidad.

A mis compañeros, por el compañerismo y los momentos compartidos. Gracias por demostrarme que el apoyo mutuo y el trabajo en equipo son fundamentales para superar cualquier desafío.

Valeria Lisbeth Moreira Zambrano

AUTORA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis con todo mi amor y gratitud a mis queridos padres, Pablo Moreira y María Zambrano, quienes con su ejemplo de vida y sacrificio me han enseñado el valor del amor incondicional, la perseverancia y la resiliencia. Su guía y apoyo han sido la luz que me ha conducido hasta este logro.

A mi hija Marly Mendoza, mi mayor inspiración y el motor que impulsa cada uno de mis días. Este esfuerzo es para ti, para demostrarte que los sueños se alcanzan con dedicación y esfuerzo.

A mis hermanas, por su apoyo constante, sus palabras de aliento y por ser siempre un refugio en los momentos más difíciles.

También a mis fieles compañeros de vida mis dos perritos Shoto y Lucas y mis tres gatitos, Oreó, Manchas y Eevee quienes, con su amor incondicional, alegría y compañía han sido un pilar fundamental en este camino. A ustedes, mis adorados amigos peludos, que, con sus miradas llenas de ternura, sus travesuras y su lealtad infinita, han transformado mis días y me han recordado la importancia de la simplicidad y el amor puro.

A cada uno de ustedes les dedico este logro, que no es solo mío, sino también el reflejo del amor, la fortaleza y los valores que me han inculcado. Gracias por ser mi motivación y mi razón de ser.

Valeria Lisbeth Moreira Zambrano

AUTORA

RESUMEN

El pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*), anteriormente conocido como *Panicum maximum*), originario de África, es una especie ampliamente difundida en zonas tropicales y subtropicales del Ecuador, donde también se le llama "chilena", "guinea" o "cauca". El objetivo del presente estudio fue determinar la intensidad de pastoreo, el ensayo se llevó a cabo en áreas establecida con pasto estrella y saboya. Se realizó aforos antes y después del ingreso al pastoreo con lo que se estimó el consumo de biomasa consumida durante los días de pastoreo en el área en estudio. Además, se evaluó la altura de planta en la entrada y salida del pastoreo. Los resultados indican que existe un consumo de entre 64 y 27% para el pasto (*Megathyrsus maximus*), y entre 26 y 35% para el pasto (*Cynodon nlemfuensis*), la variación del consumo está ligado a la abundancia de la biomasa y calidad del pasto. Estos datos indican lo selectivo que son los bovinos en el consumo de pasto. Lo que provoca una alta pérdida de biomasa en el pastoreo que se acumula en forma de materia seca no apetecible para el consumo. Se requiere realizar estrategias que permitan optimizar el consumo de pasto mediante técnicas de manejo de pasto y estimación correcta de la carga animal, así como el tiempo de pastoreo.

PALABRAS CLAVES

Pastoreo, bovino, biomasa, estimación.

ABSTRACT

Savoy grass (*Megathyrsus maximus*), formerly known as (*Panicum maximum*), native to Africa, is a species widely spread in tropical and subtropical areas of Ecuador, where it is also called "chilena", "guinea" or "cauca". The objective of the present study was to determine the grazing intensity, the trial was carried out in areas established with star grass and savoy. Gauging was carried out before and after entering the grazing, which estimated the consumption of biomass consumed during the grazing days in the area under study. In addition, the height of the plant at the entrance and exit of the grazing was evaluated. The results indicate that there is a consumption of between 64 and 27% for pasture (*Megathyrsus maximus*), and between 26 and 35% for pasture (*Cynodon nlemfuensis*), the variation in consumption is linked to the abundance of biomass and quality of the pasture. These data indicate how selective cattle are in pasture consumption. This causes a high loss of biomass in grazing that accumulates in the form of dry matter that is not suitable for consumption. It is necessary to develop strategies that allow optimizing pasture consumption through pasture management techniques and correct estimation of the animal load, as well as grazing time.

KEYWORDS

Grazing, cattle, biomass, estimation.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
RESUMEN.....	VI
PALABRAS CLAVES.....	VI
ABSTRACT.....	VII
KEYWORDS.....	VII
ÍNDICE	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	3
1. DEFINICIONES.....	3
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	10
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y/O PRODUCTO ALCANZADO.	13
CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	16
4.1. CONCLUSIONES	16
4.2. RECOMENDACIONES	17
BIBLIOGRAFÍA.....	18
ANEXOS.....	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del pasto Saboya	3
Tabla 2. Taxonomía del pasto Estrella.....	7
Tabla 3.- Parámetros relacionados a la intensidad de pastoreo en el pasto (<i>Megathyrsus maximus</i>).....	14
Tabla 4.- Parámetros relacionados a la intensidad de pastoreo en el pasto (<i>Cynodon nlemfuensis</i>).....	15

INTRODUCCIÓN

Según el tercer Censo Nacional Agropecuario (2002) la especie forrajera que se encuentra mayormente difundida a nivel nacional es el pasto saboya *Megathyrsus maximus*; también conocido como chilena o guinea el cual ocupa el 38,32% de la superficie de pastos cultivados en el país (Vergara, 2016).

El pasto saboya es una gramínea que se encuentra difundida en todas las zonas cálidas, principalmente en Ecuador, se lo conoce como "Saboya", "cauca", "chilena" e "india". Naturalizada en el litoral ecuatoriano, se halla ocupando extensas superficies de las zonas tropicales y sub tropical y es el 2º pasto más difundido en el país, encontrándose incluso en forma espontánea, llegando hasta las quebradas y bajos valles de la Sierra (Peñaherrera Cruz, 2015).

El pasto Saboya, también conocido como guinea, chilena o cauca, cuyo nombre científico cambió de *Panicum maximum* a *Megathyrsus maximus* en 2003, de origen africano, está bien distribuido en el Ecuador. Necesita suelos de media a alta fertilidad, bien drenados con pH de 5 a 8 y no tolera suelos inundables. Alturas entre 0 1500 m.s.n.m. y precipitación entre 1000 mm y 3500 mm por año, crece muy bien en temperaturas altas. Tiene menor tolerancia a la sequía que las Brachiarias. La fuente más económica para alimentar a los rumiantes la constituyen las praderas o pastizales, ya sean simples o asociados, lo cual hace que los animales cosechen su propio alimento, fertiliza el campo, así como evita los costos de corte, conservación y acarreo del forraje, limpieza constante de las instalaciones y manejo de grandes cantidades de estiércol (Vergara, 2016).

Los pastos tropicales se caracterizan por su valor nutricional medio a bajo debido a su contenido proteico típicamente bajo y una proporción de pared celular alta que limitan la producción de proteína microbiana en el rumen (Perez, y otros, 2001). Diferentes especies y cultivares mejorados han aportado un grado de avance significativo debido a su producción de biomasa y valor nutricional mayores que les confieren un potencial mayor para condiciones de trópico (Dezowela & Kumwenda, 1990). Entre las estrategias de mayor difusión para el mejoramiento de la producción animal en sistemas de pastoreo, se menciona la

adopción de leguminosas y el mejoramiento de la calidad nutritiva de las gramíneas mediante la selección de accesiones superiores o programas de hibridación (Lascano , 2002). Las gramíneas tropicales como el estrella africana y el bermuda son altamente sensibles a cambios en las horas luz durante el año, afectadas tanto en la producción de biomasa como el valor nutricional (Dezowela & Kumwenda, 1990). Así mismo el género *Cynodon* se caracteriza por su capacidad de extraer sustanciales cantidades de nutrientes del suelo, el pasto estrella africana debe tener un período de recuperación entre 4 a 5 semanas entre pastoreos sucesivos de tal forma que su persistencia no se vea afectada para mantener una producción de materia seca alta.

El objetivo del presente estudio fue determinar la intensidad de pastoreo, el ensayo se llevó a cabo en áreas establecida con pasto estrella y saboya. Se realizó aforos antes y después del ingreso al pastoreo con lo que se estimó el consumo de biomasa consumida durante los días de pastoreo en el área en estudio.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1. DEFINICIONES

1.1 Origen del pasto saboya (*Megathyrsus maximus*)

Es una especie perenne, con gran número de variedades, originaria del África tropical, pero ampliamente esparcida por toda América, es conocido en el Ecuador como guinea, saboya, chilena o cauca (Peters, 2010).

1.1.1 Clasificación taxonómica

Tabla 1. Taxonomía del pasto Saboya

Reino	Plantae
Subreino	Traqueobionta (plantas vasculares)
Superdivisión	Spermatophyta (plantas con semillas)
División	Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Género	Megathyrsus
Especie	Maximus

Fuente: (Criollo, 2019)

El pasto Saboya, conocido científicamente como *Megathyrsus maximus*, es una gramínea forrajera tropical ampliamente utilizada en sistemas de producción ganadera debido a su alta capacidad de producción de biomasa y calidad nutricional. Según estudios realizados en Quevedo, Ecuador, se ha determinado que este pasto puede alcanzar rendimientos significativos bajo diferentes

frecuencias de corte, especialmente durante la época seca, esto lo convierte en una opción ideal para suplir las necesidades forrajeras en condiciones climáticas adversas (Montero, 2019).

Otro aspecto importante del manejo del pasto Saboya es su respuesta a la intensidad del pastoreo. Investigaciones realizadas por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF) destacan que una adecuada intensidad de pastoreo puede mejorar la eficiencia en el uso del forraje y prolongar la vida útil del pasto, sin embargo, prácticas inadecuadas pueden llevar al deterioro del pastizal, disminuyendo su productividad y su valor nutricional (Vásconez Galarza, 2021).

Además, el valor nutritivo del pasto Saboya está estrechamente relacionado con el manejo de la frecuencia de corte y el aporte de fertilización, estudios del Ministerio de Agricultura demuestran que este pasto es capaz de mantener un alto contenido de proteína cruda cuando se optimizan las prácticas de fertilización nitrogenada, esto resalta la importancia de un manejo integral que combine intensidad de pastoreo y manejo agronómico (Olmedo, 2019).

1.1.2 Descripción morfológica del pasto saboya

De acuerdo con (Suarez Vera, 2020), el pasto saboya, también conocido como hierba de Guinea, es una planta perenne perteneciente a la familia Poaceae y caracterizada por las siguientes propiedades morfológicas:

- **Altura:** Puede alcanzar alturas de hasta 3 metros.
- **Hojas:** Son alargadas y estrechas, con longitudes que varían entre 30 y 60 cm, y un ancho de 1 a 2 cm.
- **Inflorescencia:** Se presenta en forma de una espiga abierta con ramificaciones laterales.
- **Raíces:** Posee un extenso sistema radicular que le confiere tolerancia a niveles moderados de sequía.

- **Tallos:** Son erectos y pueden ser simples o ramificados.

En cuanto a su capacidad de adaptación, esta especie prospera en diversos tipos de suelos y puede resistir niveles moderados de sequía gracias a su extenso sistema radicular. Su cultivo es ampliamente difundido en regiones tropicales y se utiliza en sistemas agrosilvopastoriles debido a su capacidad para tolerar sombra (Guillermo, 2023).

1.1.3 Descripción Botánica

De acuerdo con el pasto Saboya (*Megathyrsus Máximus*) es una planta de hoja perenne que forma grupos o racimos, pudiendo llegar a una altura de hasta 3 metros y tener un diámetro de macolla de 1 a 1.5 metros. Sus tallos son erectos y ascendentes, con un sistema de raíces denso y fibroso que les otorga cierta resistencia a los períodos de sequía. Originaria de África tropical, esta especie se ha distribuido ampliamente en América, pertenece a la familia de las gramíneas, subfamilia panicoideas, tribu paniceas, género panicum y especie máximo, en Ecuador, recibe diversos nombres como guinea, saboya, chilena o cauca (Peñaherrera, 2015).

1.1.4 Características agronómicas

En síntesis, se argumenta que, el pasto saboya se revela como una especie adaptable y multifacética, cuyas características agronómicas lo hacen idóneo para su cultivo en distintos entornos climáticos, así como para su aprovechamiento en actividades ganaderas y silvopastoriles (Gómez & Vascone Galarza, 2021)

Entre estas cualidades se encuentran:

- Pertenencia a la familia de las gramíneas.
- Ciclo vegetativo perenne y persistente.

- Versatilidad de adaptación a un amplio rango de condiciones climáticas, desde el nivel del mar hasta los 1800 metros sobre el nivel del mar.
- Propensión a un crecimiento vigoroso en suelos fértiles.
- Resistencia a períodos de sequía gracias a su sistema radicular denso y fibroso.
- Altos niveles de productividad, evidenciados por producciones de hasta 14 toneladas de biomasa por hectárea al año en zonas de bosque húmedo tropical en Costa Rica.
- Posibilidad de cultivarse con diversos requerimientos de riego, fertilización y manejo del pastoreo o corte.
- Adaptabilidad a diferentes sistemas de manejo, ya sea en monocultivo, en mezcla con otras gramíneas o leguminosas rastreras, o en áreas con sombra rala proporcionada por especies arbóreas adecuadas.
- Contribución como fuente de alimento para las larvas de la mariposa *Orsotriaena medus*, especialmente cuando se cultiva en jardines urbanos.

1.2 Origen del pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*)

El pasto estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) es una especie usada en Latinoamérica por su alta producción de biomasa, valor nutricional, palatabilidad, resistencia a plagas y enfermedades, excelente cobertura y fácil establecimiento. En el pasto estrella africana existe gran cantidad de estudios en sistemas de pastoreo que se enfocan en la productividad de biomasa por área, sin embargo, desde el enfoque en la producción de nutrientes, poco se ha evaluado su respuesta productiva bajo diferentes edades de cosecha (Suarez & Jacoc, 2021).

1.2.1 Clasificación taxonómica

Tabla 2. Taxonomía del pasto Estrella

Reino	Plantae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Uii Chloridoideae
Tribu	Cynodonteae
Género	Cynodon
Especie	C. nlemfuensis

(Viloria, 2019)

El pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) es una gramínea forrajera resistente y adaptada a climas tropicales, conocida por su alta capacidad de recuperación tras el pastoreo. Según la literatura de Agrosavia, esta especie puede soportar cargas ganaderas de hasta 4 unidades animales por hectárea bajo un manejo intensivo con períodos de descanso adecuados, su uso extensivo en sistemas de pastoreo rotacional lo hace ideal para explotaciones lecheras y de carne (Zapata, 2020).

En relación con la intensidad del pastoreo, investigaciones en sistemas agroecológicos han demostrado que el pasto Estrella presenta un rendimiento óptimo cuando se mantiene una altura mínima de 10-15 cm después del pastoreo. Esto permite que el sistema radicular se recupere y garantice un rebrote vigoroso, asegurando una producción sostenible a largo plazo (Fonte, 2005).

1.2.2 Descripción morfológica del pasto estrella

El pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) tiene características morfológicas específicas que lo distinguen y lo hacen adecuado para pastoreo en zonas tropicales (Suarez & Jacoc, 2021).

Hojas: Sus hojas son delgadas, alargadas y de textura áspera, con bordes afilados. Son de color verde intenso y suelen presentar una longitud de entre 10 y 20 cm. Las hojas emergen en un patrón alterno a lo largo del tallo y tienen una lígula pequeña y membranosa

Tallos: Los tallos son estoloníferos y rizomatosos, lo cual permite al pasto estrella expandirse y cubrir rápidamente el suelo, formando una densa capa vegetal. Esta característica le confiere una ventaja en el control de erosión y mejora la cobertura del suelo. Los estolones pueden crecer horizontalmente, alcanzando longitudes significativas, y permiten que el pasto se establezca rápidamente en suelos húmedos

Inflorescencia: La inflorescencia es de tipo espiga, con varios racimos (generalmente de 3 a 5) que se extienden desde un punto común en el extremo del tallo. Cada racimo mide entre 5 y 7 cm, y sus espiguillas contienen las flores, lo que facilita la dispersión y reproducción del pasto en condiciones de viento

Sistema radicular: Posee un sistema radicular profundo y bien desarrollado, lo que le permite acceder a agua y nutrientes en las capas más bajas del suelo, siendo resistente a sequías moderadas. Este sistema radicular también contribuye a su habilidad para recuperarse después de períodos de pastoreo intenso.

Semillas y Propagación: El pasto estrella se propaga principalmente por estolones y rizomas debido a su bajo rendimiento en producción de semillas viables, sin embargo, una vez establecido, se expande rápidamente cubriendo el terreno, lo que lo hace ideal para pastoreo continuo y rotacional.

2.2.3 Descripción Botánica

Sus estolones son leñosos, con tallos que pueden medir de alto unos 40 centímetros y de diámetro cerca de la base unos 1 a 1.5 milímetros, presenta hojas de color rojo o verdes, hirsutas púrpura, lanceoladas, exfoliadas, con vellos a casi glabra, de 4 a 30 centímetros de larga, de ancho 3 a 5 milímetros. Su inflorescencia es en forma de panícula puede ser digitada o sub digitada, 4 a 9 racimos en forma de una especie de espiga que mide de largo 3 a 5 cm, de color púrpura, verdes, rojas que miden de largo unos de 2 a 3 milímetros, así como su floración y crecimiento responde a días cortos, el pasto estrella es una gramínea perenne rizomatosa y estolonífera de profundas raíces, originara del este África y está bien adaptada a trópicos y subtrópicos (Viloria, 2019).

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

3.1 Ubicación

El presente proyecto de titulación modalidad investigación se llevó a cabo en la provincia de Manabí del Cantón Chone en el sitio La Arabia, este lugar se designó ya que consta con la implementación de dos especies de pasturas, con una topografía plana, y con condiciones climáticas cálido seco.

3.2 Manejo de la investigación

3.2.1 Determinación de los potreros

La determinación de los potreros se realizó considerando las especies forrajeras establecidas y su función dentro del sistema de producción ganadera. Se clasificaron dos áreas principales según las especies predominantes: una compuesta por pasto saboya (*Megathyrsus maximus*) y otra por pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*).

En el potrero de pasto saboya, se detectó un manejo deficiente, donde se observó la ausencia de un sistema de riego adecuado y la presencia de forraje seco y deteriorado. Estas condiciones comprometen su calidad nutricional, reduciendo su palatabilidad y digestibilidad, lo que lo hace poco eficiente para el suministro de nutrientes al ganado, la falta de manejo adecuado también afecta el rebrote y la sostenibilidad del potrero a largo plazo.

Por otro lado, el potrero de pasto estrella mostró un manejo regular, aunque se evidenció cierta recuperación del forraje, persisten carencias en prácticas clave, como una rotación eficiente de potreros, fertilización oportuna y un balance adecuado de carga animal, estas acciones son indispensables para optimizar la productividad y asegurar un suministro constante de forraje de calidad.

3.2.2 Delimitación del área de estudio

En cada uno de los potreros antes mencionados la delimitación fue la siguiente:

En el potrero donde se encuentra el pasto saboya con área de 40 metros de ancho y 43,8 de largo.

La delimitación del pasto estrella es de 88,60 metros de ancho y 53 metros de largo.

3.2.3 Registro de las actividades ambos potreros para la toma de datos

Primeramente, se realizó un cuadro de aforo de un metro cuadrado para delimitar el área en que se tomó la muestra de consumo de entrada y de salida del ganado.

También se midió las alturas de cada especie de pasto al ingresar y al salir el ganado.

3.3 Variables medidas en la investigación

3.3.1 Biomasa

La estimación de la biomasa se realizó utilizando un marco de aforo con dimensiones de 1 m², aplicado como unidad de muestreo. Este procedimiento se replicó en tres puntos dentro de cada potrero, tanto antes como después del ingreso del ganado bovino, en áreas representativas de las especies *Megathyrus maximus* (pasto saboya) y *Cynodon nlemfuensis* (pasto estrella). Este método permitió cuantificar la disponibilidad y remanente de biomasa forrajera, evaluando así el consumo y el impacto del pastoreo en cada área.

3.3.2 Consumo

El consumo forrajero fue cuantificado tanto en términos absolutos kilogramos como relativos porcentajes. Para ello, se calculó restando la biomasa inicial medida antes del ingreso del ganado y la biomasa final medida después del pastoreo. Este análisis permitió determinar el volumen de forraje consumido por los bovinos y su relación proporcional respecto a la disponibilidad inicial.

3.3.3 Altura de planta

La medición de la altura del forraje se realizó antes y después del pastoreo en ambas especies forrajeras, pasto saboya (*Megathyrsus maximus*) y pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). Estas mediciones permitieron evaluar los cambios en la estructura del pasto como indicador del consumo y el manejo del potrero.

3.4 Análisis Estadístico

Las variables evaluadas se analizaron mediante estadística descriptiva y los datos se presentaron mediante tablas.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y/O PRODUCTO ALCANZADO.

En la tabla 3, podemos observar las variaciones de los parámetros en estudio con respecto a la intensidad de pastoreo del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*). Se identifica que en las diferentes evaluaciones se tiene valores variables en la biomasa verde antes del ingreso de los semovientes al potrero.

En la primera evaluación existe un alto contenido de biomasa con respecto a las dos evaluaciones posteriores las cuales estuvieron por debajo de los dos kilogramos por metro cuadrado, sin embargo, en la primera se obtuvo un promedio de 5,8 kg/m², valor que se obtuvo debido a que esta área no se estaba utilizando para el pastoreo por largo tiempo lo cual hizo que se tenga abundante biomasa.

Este parámetro también influyó en el consumo efectivo de biomasa el cual fue de 64% mismo que es considerado alto para el pastoreo. A diferencia de la segunda evaluación donde el consumo apenas alcanzó los 27% y en la tercera se incrementó a 53%.

La altura del pasto estuvo con una menor variabilidad entre las evaluaciones realizadas con un rango de entre 161 y 145 cm, y al salir del pastoreo se obtuvo una altura entre 77,3 y 79 cm, lo que indica una longitud de consumo de alrededor 50 cm. Se debe tomar en cuenta que esta intensidad de pastoreo está directamente relacionada con la carga animal y el tiempo de pastoreo, en este caso en la primera evaluación se tuvo un área de 1752 m² donde ingresaron 16 unidades bovinas adultas por un tiempo de tres días, si se considera el consumo efectivo y la carga animal se puede decir que se tenía biomasa para alimentar a los bovinos por seis días. En cambio, en la segunda evaluación los bovinos no consumieron lo adecuado dado que se constaba con el residuo del ingreso anterior y en el tercer ingreso al pastoreo se incrementó el consumo, sin embargo, apenas consumieron en los tres días 1780 kg, y esta cantidad de animales requerían una cantidad de 2880 kg de biomasa en los tres días de pastoreo.

Con estas observaciones se puede decir que el consumo del pasto está condicionado a la calidad del mismo y su abundancia en el potrero. Se debe tener en claro que los días de pastoreo deben estar en función de la oferta forrajera y no ser fijos. Esto se debe a que la oferta forrajera varía de un ciclo de a otro. La segunda evaluación se debió tener un máximo de un día y en la tercera apenas unos dos días. Esta variación de la biomasa está relacionada al manejo del mismo, en este caso al no contar con riego suplementario la recuperación del pasto está condicionada a la capacidad que tenga el mismo.

Tabla 3.- Parámetros relacionados a la intensidad de pastoreo en el pasto (*Megathyrsus maximus*).

Parámetros	Evaluaciones		
	Primera	Segunda	Tercera
Biomasa de entrada(kg/m²)	5,8 ± 0,1	1,43 ± 0,05	1,93 ± 0,93
Biomasa de salida	2,6 ± 1,2	1,03 ± 0,05	0,9 ± 0,2
Consumo kg	3,7 ± 1,1	0,4 ± 0,1	1,03 ± 1,02
Consumo %	64 ± 20	27,7 ± 5,99	53,4 ± 7,1
Altura de entrada (cm)	161 ± 2,0	145 ± 10	147 ± 12
Altura de salida (cm)	79 ± 1,0	78 ± 2	77,3 ± 1,5

Según (Gomez Villalva & Vasconez Galarza, 2021) destacaron que la eficiencia en el rebrote y la producción de materia seca del pasto Saboya se incrementó con la aplicación de tratamientos de fertilización y manejo fisionutricional, lo que muestra la importancia de adaptar las prácticas agrícolas a las condiciones locales y las variaciones estacionales.

En el caso del pasto (*Cynodon nlemfuensis*), dado las características de este pasto la oferta es menor, aunque esta parcela al tener riego complementario se pudo tener una oferta forrajera en corto tiempo. El consumo estuvo entre 35 y 26%, lo cual es bajo con un consumo de entre 0,4 y 0,6 kg/m², y con una altura de consumo menor a los 30 cm. Con estos valores y en función de la carga animal que fue de 14 bovinos adultos y un tiempo de pastoreo de tres días se puede deducir que en la primera evaluación se tenía una oferta superior al requerimiento, sin embargo, en la segunda y tercera evaluación se tuvo una oferta menor al requerimiento por lo cual se debió tener por un tiempo menor a los bovinos.

Tabla 4.- Parámetros relacionados a la intensidad de pastoreo en el pasto (*Cynodon nlemfuensis*).

Parámetros	Evaluaciones		
	Primera	Segunda	Tercera
Biomasa de entrada(kg/m²)	1,66 ± 0,41	1,9 ± 0,1	1,3 ± 0,2
Biomasa de salida	1,03 ± 0,15	1,4 ± 0,1	0,9 ± 0,2
Consumo kg	0,63 ± 0,67	0,5 ± 0,1	0,4 ± 0,34
Consumo %	35 ± 17	26,2 ± 4,8	28,9 ± 21,1
Altura de entrada	35 ± 3,60	39,6 ± 0,57	32 ± 1
Altura de salida	11 ± 2	10 ± 1	10 ± 1

En relación con los resultados obtenidos en la tabla 4 sobre la intensidad de pastoreo en el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), es posible observar algunas tendencias que también se destacan en otros estudios realizados bajo condiciones similares, el manejo adecuado de la oferta forrajera es fundamental, ya que la producción de biomasa y el consumo dependen de factores como la cantidad de agua disponible y la intensidad del pastoreo.

En investigaciones realizadas en otras partes de Latinoamérica, como en la Estación Experimental de Ganado Lechero Alfredo Volio Mata en Costa Rica, se encontró que el riego complementario mejora significativamente la oferta forrajera de (*Cynodon nlemfuensis*), permitiendo una recuperación más rápida del pasto, lo que influye positivamente en la productividad del ganado. Sin embargo, a pesar de este riego, es necesario ajustar la carga animal y el tiempo de pastoreo para evitar el sobrepastoreo, especialmente cuando la biomasa es limitada, como se observó en las segundas y terceras evaluaciones donde la oferta de pasto no alcanzó el requerimiento nutricional de los bovinos (Coto Fonseca & Rojas Gonzales , 2022)

CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- El consumo de pasto en animales de pastoreo es un fenómeno multifactorial influido por características intrínsecas del animal, las propiedades del pasto y el entorno en el que se desarrolla el pastoreo, la gestión adecuada de estos factores puede maximizar la eficiencia del pastoreo y la producción ganadera.
- La intensidad de pastoreo, la carga animal y la duración del tiempo en los potreros deben ajustarse dinámicamente según la oferta forrajera disponible, ya que establecer tiempos fijos de pastoreo puede resultar en un aprovechamiento ineficiente, como ocurrió en las segundas evaluaciones de ambas especies.
- Una intensidad de pastoreo alta reduce el rendimiento total de biomasa y puede comprometer la persistencia de ambas especies, sin embargo, una intensidad controlada y ajustada a la especie permite mantener la productividad y la calidad del forraje.
- La disminución de biomasa en las evaluaciones posteriores refleja una rotación de potreros insuficiente y una recuperación limitada, particularmente en el pasto saboya, que no cuenta con riego suplementario, esto condicionó el tiempo de pastoreo y el consumo animal, comprometiendo la eficiencia del sistema.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el tiempo de permanencia del ganado en el potrero se determine en función de la biomasa disponible, evitando establecer tiempos fijos, esto maximizará el uso del forraje sin comprometer su recuperación.
- Implementar sistemas de riego suplementario, para *Megathyrsus maximus*, se debe considerar la instalación de sistemas de riego que permitan una recuperación más eficiente y sostenida del forraje, especialmente en períodos de sequía o alta demanda forrajera.
- Monitoreo continuo de la biomasa y la altura del forraje, establecer un programa regular de medición de biomasa y altura permitirá tomar decisiones más precisas sobre la carga animal y la rotación de potreros, optimizando la productividad y sostenibilidad del sistema.
- Rotación planificada de potreros, implementar un sistema de rotación basado en la recuperación óptima del forraje, evitando el ingreso a potreros con biomasa residual insuficiente, como ocurrió en la segunda evaluación, lo que impacta negativamente en el consumo efectivo y el rendimiento del pastoreo.

BIBLIOGRAFÍA

- Coto Fonseca, A., & Rojas Gonzales, A. (2022). *Comparativa multi e hiperespectral del pasto Cynodon nlemfuensis bajo condiciones tropicales y de pastoreo con ganado lechero*. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-26522022000100001
- Criollo, M. R. (2019). *Universidad Técnica de Babahoyo*. Obtenido de Scholar.google: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6172/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000061.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Dezowela, & Kumwenda, S. L. (1990). *Tendencias estacionales en la producción de materia seca forrajera de algunos pastos mejorados y rendimiento animal en relación con la composición química en Malawi*. *Ciencia y Tecnología de la Alimentación Animal* 28:255-266. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=261812&pid=S0377-9424201400010000800009&lng=en
- Fonte, D. (2005). *Altura óptima post-pastoreo en sistemas agroecológicos*.
- Gomez Villalva, J., & Vasconez Galarza, G. (2021). *Rendimiento de biomasa del pasto Saboya (Megathyrsus maximus) con relación a dos frecuencias de corte*. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/d08d/c62e338f3ceafbd8f620587cdb77c8d6b9c0.pdf>
- Gómez, J. C., & Vascone Galarza, G. (2021). *Rendimiento de biomasa del pasto Saboya (Megathyrsus maximus) con relación a dos frecuencias de corte*. Obtenido de <https://scholar.archive.org/work/5cm14mbivnawphe7ssgmrdmj5a>

- Guillermo, W. S. (julio de 2023). *Pastos y forrajes (pasto saboya)-Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas Carrera Zootecnia-Studocu*. Obtenido de <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-tecnica-estatal-de-quevedo/aditivos-alimentarios/pastos-y-forrajes-pasto-saboya/65991554>
- Lascano , C. E. (enero de 2002). *Caracterización de las pasturas para maximizar producción animal*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/266317331_Caracterizacion_de_las_pasturas_para_maximizar_produccion_animal_Characterization_of_pastures_to_maximize_animal_production
- Montero, F. (2019). *Rendimiento del pasto Saboya en Quevedo, Ecuador*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/29998/1/D-79987.pdf>
- Olmedo, J. J. (2019). *Frecuencia y altura de corte en Megathyrsus maximum* . Obtenido de https://www.mag.go.cr/rev_meso/v30n02_553.pdf
- Peñaherrera Cruz, A. D. (agosto de 2015). *Producción y calidad forrajera de pasto saboya (Panicum máximum Jacq) a diferentes edades y alturas de corte*. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/items/2dd1dddc-c349-402c-aadb-7304edd9872e>
- Peñaherrera, D. (2015). *Producción y calidad forrajera de pasto saboya (Panicum máximum)* . Santo Domingo.
- Perez, Alarcon, B. Z., Mendoza G, D. M., Barcena, R. G., Hernandez., A. G., & Herrera J., G. H. (2001). *Efecto de un banco de proteína de kudzu en la ganancia de peso de toretes en pastoreo de estrella africana. Técnica Pecuaria en México* 39:39-52. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=261845&pid=S0377-9424201400010000800020&lng=en

- Peters, M. (2010). *Especies forrajeras multipropósito: opciones para productores del trópico Americano*. Obtenido de <https://cgspace.cgiar.org/items/83b10d8f-0b6a-4bcc-a14e-5a516748c117>
- Suarez Vera, P. (2020). *Pasto Saboya mejorada (Megathyrsus Maximus)*. Obtenido de <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-guayaquil/biologia/pasto-saboya-mejorada/6744774>
- Suarez, F., & Jacoc, J. (2021). *Biomasa y bromatología del pasto Estrella Africana (Cynodon nlemfuensis) con cinco periodos de rebrote*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43769732013>
- Vásconez Galarza, G. (2021). *Rendimiento de biomasa del pasto Saboya (Megathyrsus maximus) con relación a dos frecuencias de corte*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/356948641_Rendimiento_de_biomasa_del_pasto_Saboya_Megathyrsus_maximus_con_relacion_a_dos_frecuencias_de_corte
- Vergara, J. J. (abril de 2016). *Las praderas, sus asociaciones y características: una revisión*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/317674107_Las_praderas_sus_asociaciones_y_caracteristicas_una_revision
- Viloria, F. M. (2019). *Clasificación taxonómica del Pasto Estrella*.
- Zapata, A. (2020). *Capacidad de carga ganadera y manejo intensivo del pasto Estrella*.

ANEXOS



Se realizó el lanzamiento del cuadro de aforo de un metro cuadrado en el pasto saboya.



Se procedió a realizar el corte del pasto saboya en el metro cuadrado.



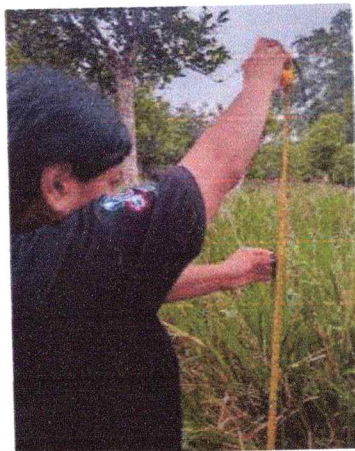
Constancia de el corte del pasto en el área de estudio.



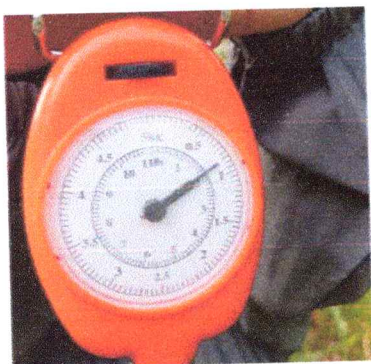
Recolección del pasto saboya cortado en el metro cuadrado.



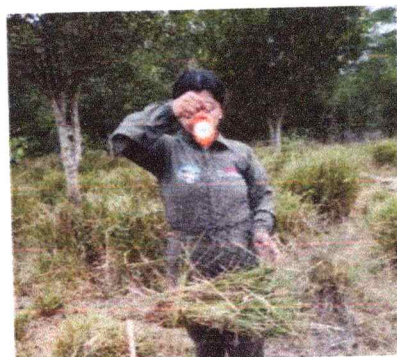
Toma de datos de altura del pasto saboya antes del ingreso del ganado.



Toma de datos de la altura del pasto saboya después del ingreso del ganado.



Peso del pasto saboya antes del ingreso de los bovinos en el metro cuadrado.



Peso final del pasto saboya después del ingreso de los bovinos en el metro cuadrado.



Lanzamiento del cuadro de aforo de un metro cuadrado en el pasto estrella.



Corte de pasto estrella para tomar el peso posteriormente.



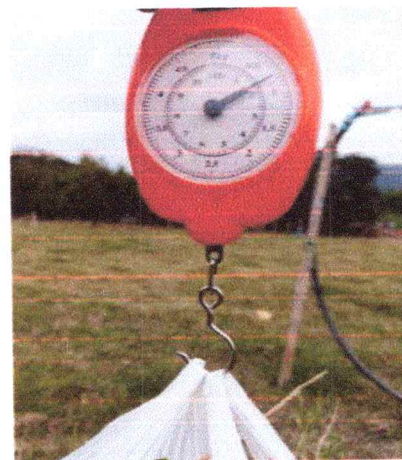
Constancia del corte del pasto estrella en un metro cuadrado.



Marcación con estacas del área medida.



Peso inicial del pasto estrella en un metro cuadrado.



Peso final del pasto estrella después del pastoreo en un metro cuadrado.



Medida de la altura del pasto estrella antes del ingreso de los bovinos.



Medida de la altura del pasto estrella después del pastoreo.