



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: PECUARIA

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

MODALIDAD:

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**ANÁLISIS DE BIOMASA FORRAJERA DEL PASTO SABOYA
(*MEGATHYRSUS MAXIMUS*) A LOS 25, 35 Y 45 DÍAS DE
REBROTE**

AUTORAS:

JESSENIA KATHERINE CEVALLOS ESPINOZA

VIVIANA VALERIA OLMEDO ZAMBRANO

TUTOR:

ING. LEOPOLDO VITERI VELASCO M. Sc

CALCETA, NOVIEMBRE DE 2021

DERECHOS DE AUTORÍA

CEVALLOS ESPINOZA JESSENIA KATHERINE Y OLMEDO ZAMBRANO VIVIANA VALERIA, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.



JESSENIA K. CEVALLOS ESPINOZA

C.I. 1311182776



VIVIANA V. OLMEDO ZAMBRANO

C.I. 1313628339

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

ING. LEOPOLDO VITERI VELASCO M. Sc, certifica haber tutelado el trabajo de titulación, **ANÁLISIS DE BIOMASA FORRAJERA DEL PASTO SABOYA (*Megathyrus maximus*) A LOS 25, 35 Y 45 DÍAS DE REBROTE**, que ha sido desarrollado por **CEVALLOS ESPINOZA JESSENIA KATHERINE** y **OLMEDO ZAMBRANO VIVIANA VALERIA**, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



Firmado electrónicamente por:
**LEOPOLDO ANDRES
VITERI VELASCO**

ING. LEOPOLDO VITERI VELASCO, M. Sc

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** el trabajo de titulación, **ANÁLISIS DE BIOMASA FORRAJERA DEL PASTO SABOYA (*Megathyrus maximus*) A LOS 25, 35 Y 45 DÍAS DE REBROTE**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por **CEVALLOS ESPINOZA JESSENIA KATHERINE** y **OLMEDO ZAMBRANO VIVIANA VALERIA**, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



Firmado electrónicamente por:
**FREDDYANTONIO
COVENA RENGIFO**

M.V. FREDDY COVENA RENGIFO, MG. Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

**VINICIO
ALEXANDER
CHAVEZ VACA** Firmado digitalmente
por VINICIO ALEXANDER
CHAVEZ VACA
Fecha: 2021.10.09
17:38:59 -05'00'

Dr. VINICIO CHÁVEZ VACA, PHD
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

M.V. VICENTE INTRIAGO MUÑOZ, MG. Sc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A Dios, por bendecir mi vida, por su fortaleza en momentos de dificultad y debilidad.

A mi madre y abuelos por ser incondicionales y brindarme su apoyo en todo momento, y ser los promotores de mis sueños.

A mis guías Docentes, por sus enseñanzas continuas y diarias a lo largo de mi etapa estudiantil, y a los que me brindaron su ayuda y orientación en la elaboración de mi trabajo de investigación.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López en especial a la carrera de Medicina Veterinaria, por haberme aceptado ser parte de ella y abierto sus puertas e incentivar me en cuanto a responsabilidad y calidad en mi formación como profesional.

A mis amigos y compañeros de carrera con quien he compartido proyectos e ilusiones durante estos años.

JESSENIA KATHERINE CEVALLOS ESPINOZA

AGRADECIMIENTO

A Dios que me ha fortalecido en esta etapa de la educación, llenarme de inteligencia y de perseverancia por qué gracias a él he podido alcanzar con éxitos mis aspiraciones y me ha guiado por el camino del bien.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me brindó la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día, a sus docentes y miembros del tribunal, quienes con el aporte de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda obtener este crecimiento profesional.

A mi tutor Ingeniero Leopoldo Viteri Velasco por los conocimientos y por su aporte en el desarrollo de este trabajo.

A mi novio Oscar Chinga mi compañero incondicional que con amor y apoyo emocional me ha ayudado a lo largo de esta etapa.

VIVIANA VALERIA OLMEDO ZAMBRANO

DEDICATORIA

La presente investigación se la dedico a mis abuelos y a mi madre, porque ellos han sido mi mayor motivación a lo largo de mi carrera profesional, a pesar de los desvelos y sacrificios que han tenido por mí, con su arduo trabajo, paciencia y esfuerzos han sabido guiarme por el camino correcto.

También a mis profesores, por su ilustre labor y dedicación de transmitirme sus diversos conocimientos en el campo de mi profesión, por orientarme y prepararme para ejercer una de las profesiones más nobles del mundo como es ser médico veterinario.

JESSENIA KATHERINE CEVALLOS ESPINOZA

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme siempre y no permitir que me rinda y seguir adelante.

A mis padres, que son mi pilar fundamental en mi vida me han dado la existencia, y en ella la capacidad por superarme y desearme lo mejor en cada paso que doy en este camino difícil de la vida, no me cansare de agradecerles por ser como son, porque su presencia ha ayudado a construirme y forjarme cada día.

A mis hermanas que, con sus consejos oportunos, me permitieron demostrarles, que con esfuerzo y sacrificio se pueden alcanzar las metas.

A mis Sobrinos que me brindan momentos de alegría y felicidad.

A mi novio Oscar Chinga, que ha sido el impulso durante toda mi carrera y uno de los pilares principales para la culminación de la misma, que con su apoyo constante y amor incondicional ha sido amigo y compañero inseparable en esta bonita trayectoria.

VIVIANA VALERIA OLMEDO ZAMBRANO

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE TABLAS	xi
CONTENIDO DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. PASTO SABOYA	5
2.1.1. VALOR NUTRICIONAL	6
2.2. EL PASTOREO.....	6
2.2.1. SISTEMA DE MANEJO DE PASTOREO	7
2.3. SEMILLAS.....	8

2.3.1. CALIDAD DE LA SEMILLA.....	8
2.4. GRAMÍNEAS.....	9
2.5. ANÁLISIS DEL SUELO.....	9
2.5.1. FERTILIDAD DEL SUELO.....	10
2.6. BIOMASA.....	11
2.6.1. IMPORTANCIA DE LA BIOMASA	11
2.6.2. BIOMASA SECA.....	11
2.6.3. BIOMASA HÚMEDA.....	12
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	13
3.1. UBICACIÓN	13
3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.....	13
3.3. DURACIÓN	13
3.4. MÉTODO	14
3.5. TÉCNICA	14
3.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	14
3.6.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	14
3.6.2. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA.....	14
3.7. VARIABLES	15
3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	15
3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	15
3.8. PROCEDIMIENTO.....	15
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
4.1. FASE 1. ESTIMAR LA PRODUCCIÓN DE LA BIOMASA FORRAJERA DEL PASTO SABOYA (MEGATHYRSUS MAXIMUS) EN LOS DIFERENTES DÍAS 25, 35 Y 45 DE REBROTE.....	17
4.2. FASE 2. DIFUNDIR LOS RESULTADOS CON LOS PRODUCTORES SOBRE LA PRODUCCIÓN LA BIOMASA FORRAJERA DEL PASTO SABOYA (MEGATHYRSUS MAXIMUS), EN LOS DIFERENTES DÍAS DE REBROTE, PARA LA MEJORA EN LA CARGA ANIMAL.	19

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
5.1. CONCLUSIONES.....	20
5.2. RECOMENDACIONES	20
BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXOS	26

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1. Clasificación taxonómica de (<i>Megathyrus maximus</i>).....	5
Tabla 3.1. Datos de la Estación Meteorológica del Cantón Chone.	13
Tabla 4.1. Peso de la biomasa producida a los 25 días de rebrote	17
Tabla 4.2. Peso de la biomasa producida a los 35 días de rebrote	18
Tabla 4.3. Peso de la biomasa producida a los 45 días de rebrote	18

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3.1. Mapa satelital finca Nueva Esperanza	13
---	----

RESUMEN

En el presente trabajo de titulación se analizaron los diferentes días de rebrote del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) con el propósito de conocer cuál es el punto que genera mayor aporte de biomasa forrajera para el consumo animal, esta investigación es no experimental y permitió evaluar el pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) a los 25, 35 y 45 días de rebrote. Para la obtención de datos de la biomasa se aplicó un cálculo matemático que consiste en tomar el peso del pasto de un metro cuadrado con el propósito de identificar el peso producido por hectárea. Los resultados obtenidos mostraron que el pasto Saboya a los 25 días obtuvo un peso de 12900 kg, a diferencia del día 35 que arrojó un peso de 13200 kg, y por último el día 45 mostro un peso de 13500 kg, es por ello que se ha convertido en uno de los más recomendables para trópicos cálidos ya que su rusticidad es una de las grandes ventajas con las que posee y éste muestra su eficiencia por medio de su peso producido. Por último, se recomienda manejar las pasturas de forma correcta ya que esto abre una puerta de benéficos que les permitirá a los ganaderos mantener animales en gran condición corporal lo que a su vez hará posible el alcance de las metas propuestas.

Palabras clave: Pasto, Saboya, biomasa, forrajes, días de rebrote, pasturas.

ABSTRACT

In the present title work, the different days of regrowth of the Savoy grass (*Megathyrus Maximus*) were analyzed in order to know which is the point that generates the greatest contribution of forage biomass for animal consumption, this research is non-experimental and allowed to evaluate the Savoy grass (*Megathyrus Maximus*) at 25, 35 and 45 days of regrowth. To obtain biomass data, a mathematical calculation was applied that consists of taking the weight of the pasture of one square meter in order to identify the weight produced per hectare. The results obtained showed that the Savoy grass at 25 days obtained a weight of 12900 kg, unlike on day 35 which yielded a weight of 13200 kg, and finally on day 45 it showed a weight of 13500 kg, that is why it has become one of the most recommended for warm tropics since its rusticity is one of the great advantages it has and it shows its efficiency through its weight produced. Finally, it is recommended to manage the pastures correctly since this opens a door of benefits that will allow farmers to keep animals in great body condition, which in turn will make it possible to achieve the proposed goals.

Keywords: Pasture, Savoy, biomass, forages, regrowth days, pastures.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La determinación o selección del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) por parte de los productores para el ganado bovino se mide por el nivel de nutrientes adquiridas en el animal, reflejado en su producción de leche y carne, los cuales son asociados al manejo eficiente empleado en el mantenimiento y siembra de nuevos forrajes. Para Astudillo (2014) en Ecuador los pastos conforman una de las principales fuentes de nutrientes en el alimento del ganado bovino, puesto que proporciona materia seca ideal para el racionamiento de proteínas, energía, minerales, vitaminas y fibra.

El pasto Saboya cuenta con la ventaja de fácil adaptación en la mayoría de los suelos lo que genera un menor costo y mayor rentabilidad a las personas que lo emplean. Núñez *et al* (2019) mencionan, que los pastos tropicales tienen buena adaptabilidad al clima y suelo de la costa ecuatoriana. Sin embargo, la fertilidad de los suelos tropicales es deficiente por cambios en las precipitaciones pluviales que afectan el crecimiento de la planta.

En la actualidad existe un gran número de empresarios ganaderos que sufren por la falta de alimentación, a consecuencia de no saber manejar adecuadamente los potreros, por lo tanto, la carga animal por hectárea es muy alta. Peñaherrera (2015) señala, que las ganaderías medianas no operan una apropiada carga animal y que por el desconocimiento de ocupación de las pasturas que imposibilita llevar un manejo de rotación de potreros que certifique la productividad de la hierba. Así mismo Izurieta (2015) indica, que la continuidad de pastar es afectada por optar técnicas de ceba tradicional como el pastoreo continuo o rotacional, presentando un impacto en la homogeneidad de la defoliación de la hierba, eficacia de pastoreo etc.

La finca Nueva Esperanza se encuentra ubicada en la ciudad de Chone, misma que no posee un manejo adecuado de los potreros, lo cual ha causado un desequilibrio en la disponibilidad y calidad del pasto dentro del establecimiento,

cabe mencionar que debido al desconocimiento del manejo del pasto en los períodos de descanso entre pastoreo y el punto óptimo de consumo ha provocado un deterioro en los mismos generando pérdidas económicas al productor de la finca, ya que al no respetar el punto de consumo este no alcanza el peso adecuado de tal manera que afecta la productividad en los animales.

Por esta razón la presente investigación se enfocó en el análisis de la biomasa forrajera del pasto Saboya, realizando cortes a los 25, 35 y 45 días de rebrote con la finalidad de obtener el rendimiento (peso) de cada uno, y poder conocer la biomasa producida por hectárea, lo cual contribuyó para mejorar el rendimiento de las praderas y así poder proporcionar pasto de calidad con un valor nutritivo más elevado, de acuerdo a las necesidades de cada animal y así generar mayores beneficios en la productividad.

De acuerdo a la problemática las autoras de la investigación se plantean la siguiente interrogante:

¿Será diferente la producción de biomasa del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) a los 25, 35 y 45 días de rebrotes en época seca?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La base de toda producción ganadera se enfoca mayormente en la calidad y manejo del pasto. De acuerdo con Muñoz (2015) la alimentación animal es uno de los factores que afectan mayormente los costos en la producción por lo que es necesario conocer el valor nutricional de los alimentos para proporcionarlos de acuerdo con los requerimientos de los animales y los objetivos de producción, optimizar los costos y la respuesta biológica en los sistemas de producción animal.

Por otra parte, Derichs (2017) señala, que en la región litoral Norte del Ecuador la escasez de pasto durante la época seca, afecta a la producción y reproducción del ganado bovino, evidenciados en bajos parámetros de rendimiento. Al ser el pasto Saboya el más común en la finca Nueva Esperanza, se planteó analizarlo por medio de la biomasa que produce en los días 25, 35 y 45 de rebrote y así poder determinar cuál es el más conveniente en dependencia al oficio de la propiedad.

El incremento de la biomasa forrajera del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) ayuda a los propietarios de las ganaderías a tener un mayor beneficio gracias a su calidad nutritiva. Oliva *et al.*, (2015) expresan, que los pastos tienen gran importancia en la alimentación animal por encima de todo, porque son la fuente de alimento más barato que existe en la alimentación de rumiantes, esto incentiva en los productores a descubrir especies de forrajes altamente nutritivos, digestibles y con gran rendimiento de biomasa.

La zona norte de Manabí por décadas se ha destacado por ser altamente ganadera, lo que a su vez les permite el mejoramiento continuo de sus pastos, lo que conlleva a que ciertos productores hayan optado por la gramínea Saboya ya que genera grandes beneficios. Álvarez *et al.* (2016) mencionan, que la ganadería destinada a la crianza bovina ocupa un lugar importante en la economía, por los ingresos que aporta y los empleos que se generan. Debido al crecimiento constante poblacional, el desarrollo urbano y los sistemas de producción netamente extensivos, ha sido necesario, corregir su eficiencia e intensificar el uso racional los recursos naturales.

Cabe destacar que el manejo eficiente del este pasto ayuda a minimizar los estándares de ineficiencia dentro de la producción ganadera a nivel nacional, dado

que un adecuado manejo no solo permite a los productores posesionarse en un mercado de alta competencia, sino que también da la apertura a nuevos ingresos económicos gracias a una mayor inyección de capital generada por la óptima utilización de recursos.

En la parte socioeconómica, el cultivo del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) sirvió de soporte para que el productor de la finca logre la mejora en su producción forrajera por medio de la siembra eficiente del pasto empleado como objeto de estudio, destacando que cuenta una serie de beneficios que sobresalen a diferencia de otros pastos, logrando así la eficacia esperada dentro de la ganadería y por ende un sostenimiento económico deseado.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) a los 25, 35 y 45 días de rebrote.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar la producción de la biomasa forrajera del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) en los diferentes días 25, 35 y 45 de rebrote.
- Difundir los resultados con los productores sobre la producción de biomasa forrajera del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*), en los diferentes días de rebrote, para la mejora en la carga animal.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. PASTO SABOYA

El pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) a nivel local se destaca por su alto rendimiento en climas cálidos y a causa de ello es uno de los más empleados por los ganaderos ya que cuenta con los nutrientes necesario en sus diferentes días de rebrote. Álvarez *et al.* (2016) refieren que el aprovechamiento eficiente del pasto podría satisfacer gran parte de las necesidades nutritivas del ganado. Entre los recursos forrajeros de elevada productividad y amplia difusión se encuentra el (*Megathyrsus maximus*), que es una gramínea que se adapta a diferentes tipos de suelos.

El economizar costos dentro de las ganaderías genera una mayor rentabilidad, es por ello que los productores tratan de mantener sus pastos en las mejores condiciones, teniendo en cuenta que una de las opciones más empleadas es el pasto Saboya por su alta cantidad de nutrientes y su rusticidad en el trópico. (Muñoz, 2015) plantea que la alimentación animal es uno de los factores que afectan mayormente los costos en la producción por lo que es necesario conocer el valor nutricional de los alimentos para proporcionarlos de acuerdo con los requerimientos de los animales y los objetivos de producción.

Por otro lado, el pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) cuenta con una clasificación taxonómica tal como lo menciona el Catálogo de Biodiversidad de Colombia (2015) como se indica en la **Tabla 2.1**.

Tabla 2.1. Clasificación taxonómica de (*Megathyrsus maximus*)

Clasificación taxonómica de <i>Megathyrsus maximus</i> , Jacq.	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Género	<i>Megathyrsus</i>
Especie	<i>Maximus</i>

Fuente: Catálogo de biodiversidad de Colombia (2015).

2.1.1. VALOR NUTRICIONAL

El Ecuador es un país que se clasifica por ser altamente ganadero y que cuenta con climas tropicales en donde se cultiva el pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) ya que el más utilizado a nivel nacional por su alta adaptabilidad y cantidad nutritiva. Ortega *et al.* (2015) expresan que los valores nutricionales del Pasto Saboya repercuten ya que de acuerdo a las condiciones del clima no reflejan totalmente su potencialidad productiva y nutritiva. Según indica que generalmente el valor nutritivo de una especie no es estable, si no que varía con las condiciones edafoclimáticas.

2.2. EL PASTOREO

El pastoreo hoy en día es la mayor fuente de nutrientes que necesitan los rumiantes para producir altas cantidades en la producción láctea o para el incremento de su número poblacional por medio de su reproducción. León, Bonifaz y Gutiérrez (2018) mencionan que la ganadería en el Ecuador depende del pastoreo, los pastos a más de constituir el alimento más barato disponible para la alimentación del ganado, ofrece todos los nutrientes necesarios para un buen desempeño animal, por lo tanto, todo lo que se pueda hacer por mejorar la tecnología de producción de pastos redundará en forma directa en la producción de carne, leche o lana.

Para la obtención de grandes resultados en el sector agropecuario es imprescindible emplear un sistema pastoril que genere los beneficios necesarios para obtención de una rentabilidad idónea que permita el sostenimiento en el mercado de competencia. Terán (2015) indica que el Sistema de Pastoreo Racional Voisin (PRV), busca pasar de sistemas extensivos de pastoreo a sistemas muy intensivos logrando una mayor productividad por hectárea sin la utilización de fertilizantes químicos que son los insumos más caros para este negocio.

Una administración perspicaz es la causa del incremento de beneficios en una ganadería, es por ello que la mayoría los productores realizan un correcto manejo en la siembra de pastos con el fin de alcanzar el objetivo de mantener un nivel adecuado de nutrientes en sus animales. Vergara (2016) señala que 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.

El correcto manejo del pastoreo implica la utilización de un sistema de rotación, ya que es la forma más conveniente de mantener un nivel óptimo de fertilidad y nutrientes que aporten al desarrollo del ganado en sus diferentes etapas. El pastoreo puede ser definido como la combinación integrada de los recursos de origen animal, vegetal, el suelo y otros componentes ambientales y los métodos de pastoreo por el cual el sistema se gestiona para lograr resultados u objetivos específicos (Izurieta, 2015).

2.2.1. SISTEMA DE MANEJO DE PASTOREO

El pastoreo debe ser controlado por medio de la combinación de lotes con el número de reses con el fin de proporcionar una estabilidad en el pasto para la obtención de mejores resultados tanto en los animales como para el productor. El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) (2018) sostiene que el manejo del pastoreo supone un conjunto de decisiones del productor para hacer un uso eficiente del sistema suelo-planta-animal, orientado a controlar el crecimiento de las pasturas y el acceso de los animales a las mismas, con el fin de conseguir varios objetivos al mismo tiempo.

Los cambios estacionales han causado que en su mayoría los empresarios del agro se vean altamente afectados por el desconocimiento del manejo oportuno de sus pastos, es por ello que se vuelve necesario aplicar acciones correctivas para su correcta ejecución. Batallas (2019) indica que el objetivo del pastoreo intensivo es el óptimo aprovechamiento del proceso de fotosíntesis realizado por las plantas para convertir la energía solar en crecimiento de la pastura y convertirla en alimento para uso humano.

El mercado agropecuario cada día se vuelve más exigente en la oferta de ganado productivo y reproductivo lo que ocasiona que se lleve un control exhaustivo de los nutrientes que adquieren las reses para un mejor desarrollo y evolución de los mismos. Piñeiro, Barragán y Serrato (2017) enfatizan que el pastoreo rotacional es un sistema alternativo de alimentación de ganado que emplea manejos en los

periodos de descanso de la pradera y de la carga animal, lo anterior con el objetivo de incrementar la producción de forraje, así como la producción de ganado y fauna silvestre, manteniendo o mejorando la condición del terreno.

2.3. SEMILLAS

La siembra idónea del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) debe regirse al margen de profundidad y distanciamiento entre plantas ya que son factores claves que inciden en el correcto desarrollo de la nueva pastura. Milera *et al.* (2017) afirman, que la cosecha se efectuará aproximadamente a los 20 días de la aparición de la antesis, y cuando el campo tenga alrededor del 70 % de sus panículas abiertas, y las semillas pasen del color verde al pardo amarillo o color canela; y una de sus ventajas es que con M. maximus cv. Likoni es posible efectuar seis cosechas al año, pero si no se aplica riego se obtienen de tres a cuatro.

La expansión de pastos a nuevas praderas se da gracias al esparcimiento de semillas fértiles que combinado con suelos apropiados brindan resultados eficientes que permiten el mantenimiento y sostenimiento de una ganadería en acción. Rivas, Sandoval, Sánchez, Escalera y Loya (2018) destacan, que una alta densidad de pastos en las praderas y pastizales representa la mejor oportunidad para incrementar rápidamente la cobertura de plantas en los ranchos ganaderos de zonas áridas y semiáridas con alta proporción de suelo expuesto a erosión y sin cobertura vegetal.

2.3.1. CALIDAD DE LA SEMILLA

La siembra de semillas certificadas del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) permite proporcionar una mayor fuente de alimentación para los rumiantes, ya que su nivel de fertilidad es elevado a diferencia de las semillas comunes que generan cierta inseguridad entre los empresarios. León *et al.* (2018) definen, que las buenas semillas tienen un precio más alto por kilogramo, que las comunes, pero es más económico por hectárea, si se tiene en cuenta los mejores resultados que se obtiene con las mismas.

Las semillas sin certificación alguna son sin duda la causa de la pérdida de ciertos factores siendo el tiempo, la economía y la falta de proporción de alimentos para los animales, a diferencia de las semillas certificadas que son las que permiten tener resultados fructuosos por su calidad y efectividad. No existe otra forma de que el agricultor esté realmente seguro de sembrar el material que representa sus requerimientos, si no es a través de la certificación de las simientes (De Lorenzo, 2015).

2.4. GRAMÍNEAS

Para el complemento del desarrollo de ciertos animales herbívoros es indispensable el contar con ciertas gramíneas, ya que son pastos de diferentes clases que aportan de una u otra forma al proceso de la cría animal. Son una familia de plantas herbáceas, muy raramente leñosas, consta de casi 700 géneros y unas 12 000 especies. Se calcula que las gramíneas suponen un 20% de la superficie vegetal del mundo. A ellas pertenecen todos los cereales (trigo, cebada, centeno, maíz, avena, arroz, etc.) y alrededor del 75% de los pastos cultivados (Giraldo y Cañas, 2013).

Cabe mencionar que a pesar del aporte con el que cuentan las gramíneas no todos los pastos integrados a esta familia cuentan con los nutrientes esenciales que se necesitan para el buen funcionamiento de una granja ganadera, ya que no todos tienen la facilidad de adaptación y de brindar la calidad nutritiva esperada. Generalmente las gramíneas son ricas en energía, pero pobres en proteína (maíz, sorgo, cebada, trigo, etc.), son consumidoras de nitrógeno por tal motivo se recomienda asociarlas con leguminosas, que a su vez son ricas en proteína y son aportadoras de nitrógeno al sistema por la vía de su asociación simbiótica con bacterias del género *Rhizobium* las cuales pueden fijar el N desde la atmósfera (De Lorenzo, 2015).

2.5. ANÁLISIS DEL SUELO

Contar con suelos en excelentes condiciones nos da carta abierta que lo que se pueda sembrar sea rentable, es por ello que para afianzar la calidad de lo que se desea adquirir es necesario analizar en terreno en el que va a trabajar para así

eliminar cualquier falencia o dificultad que impida el no conseguir el resultado esperado. De acuerdo con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) (s.f) que los análisis de suelo permiten determinar los contenidos de macro y micronutrientes de interés agrícola; así como, las características físicas que presenta el suelo.

La realización de un análisis exhaustivo al suelo permite conocer las falencias que sobresalen dentro del mismo con el objetivo de cambiar aquellas deficiencias en resultados positivos en la siembra de nuevos pastizales. Es por ello que León *et al* (2018) mencionan que el objetivo es conocer la capacidad del suelo para suministrar nutrientes a la planta y con base en una adecuada interpretación, se pueden diagnosticar las deficiencias y/o toxicidades; por lo tanto, se considera un paso esencial para la formulación de recomendaciones de manejo, tendientes a aplicar los niveles óptimos de correctivos y de nutrientes en la pastura.

El correcto manejo de los suelos permite obtener plantas de calidad a futuro, hoy en día los productores de las ganaderías realizan análisis químicos a los suelos con la finalidad que brindar pastos altamente calificados a sus animales promulgando así la eficiencia en su desarrollo. Pérez (2013) indica que el análisis químico de suelos debe ser un procedimiento práctico, y confiable para evaluar apropiadamente la fertilidad de un suelo. Este análisis se realiza utilizando disoluciones extractoras que simulan la capacidad extractora de la raíz de la planta. El procedimiento debe ser rápido, preciso y con un costo de ejecución bajo.

2.5.1. FERTILIDAD DEL SUELO

La sostenibilidad de suelos fértiles es una de las causas de los rendimientos en las granjas dedicadas al ganado bovino, cabe mencionar que gracias a ello es posible el alcance de beneficios económicos, ya que obtener pastos en gran nivel reduce de cierta forma los gastos. De acuerdo al Organismo internacional de energía atómica (IAEA) (s.f) la fertilidad del suelo es la capacidad que tiene el terreno para sustentar el crecimiento de las plantas y optimizar el rendimiento de los cultivos. Ello puede potenciarse por medio de fertilizantes orgánicos e inorgánicos que nutran el suelo.

Para el alcance de suelos fértiles se deben aplicar abonos que contribuyan como complemento para conseguir resultados positivos ya que esta forma se ayudara aquellos suelos que cuentan con dificultades las cuales no permiten brindar los resultados esperados. Es por ello que Álvarez y Korsakov (2016) aluden que una de las funciones del suelo es la de suministrar nutrientes a las plantas. El contenido de nutrientes de un suelo se conoce como fertilidad del suelo. Sin embargo, existen situaciones en que suelos fértiles son poco productivos. O sea, pueden existir suelos con altos contenidos de nutrientes que generan poca biomasa vegetal.

2.6. BIOMASA

Febles *et al.* (2009) indican que el clima constituye una de las principales fuentes a partir de las que se garantiza la producción de semillas de pastos de alta calidad y, por ende, la producción de biomasa, si se tiene en cuenta que la obtención de semillas es el primer eslabón de este proceso.

La medición de la biomasa disponible en las pasturas brinda información de gran importancia para las fincas ganaderas debido a la relación directa que existe entre el material ofrecido por día a los animales en pastoreo y su efecto sobre la carga animal. (Villalobos, Arce y WingChing, 2013).

2.6.1. IMPORTANCIA DE LA BIOMASA

Martínez y Leyva (2014) señalan que la importancia de la biomasa como enriquecedor del recurso suelo al disponerse de los insumos necesarios para sustituir su fertilidad natural, en la actualidad la producción y conservación de la biomasa de cualquier cultivo cobra una importancia trascendente; porque ello contribuye, además, a la protección medioambiental a través de la captura de carbono.

2.6.2. BIOMASA SECA

Aquella que puede obtenerse en forma natural con un tenor de humedad menor al 60%, como la leña, paja, etc. Este tipo se presta mejor a ser utilizada energéticamente mediante procesos TERMOQUÍMICOS O FISÍCOQUÍMICOS,

que producen directamente energía térmica o productos secundarios en la forma de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos (Coordinación de Energías Renovables, 2008).

2.6.3. BIOMASA HÚMEDA

Se denomina así cuando el porcentaje de humedad supera el 60%, como por ejemplo en los restantes vegetales, residuos animales, vegetación acuática, etc. Resulta especialmente adecuada para su tratamiento mediante PROCESOS QUÍMICOS, o en algunos casos particulares, mediante simples PROCESOS FÍSICOS, obteniéndose combustibles líquidos y gaseosos (Coordinación de Energías Renovables, 2008).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se realizó en la finca Nueva Esperanza ubicada en el km 6 a la vía Narciso perteneciente al Cantón Chone que posee una latitud de $0^{\circ}41'53''$ S y longitud: $80^{\circ}05'36''$ O además de una altitud sobre el nivel del mar: 16 m.



Figura 3.1. Mapa satelital finca Nueva Esperanza

3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

Vera *et al.*, (2019) indica las características climáticas del cantón Chone y estas a su vez son expresadas en la siguiente tabla:

Tabla 3.1. Datos de la Estación Meteorológica del Cantón Chone.

Características Climatológicas				
Altitud m.s.n.m	Temperatura media en °C	Precipitación (mm año)	Humedad relativa media anual (%)	Evapotranspiración
40	25,9	1228,6	90,0	121,74

3.3. DURACIÓN

El trabajo investigativo tuvo una duración de 6 meses a partir de su fecha de aprobación.

3.4. MÉTODO

INDUCTIVO

El método inductivo es una forma de razonamiento en la que se pasa del conocimiento de casos particulares a un conocimiento más general (Rodríguez, 2017 p. 187). Este método ayudo a conocer de forma general el objeto de estudio permitiendo así la aplicación de acciones correctivas al problema existente.

3.5. TÉCNICA

LA OBSERVACIÓN

La observación es uno de los procedimientos que permiten la recolección de información que consiste en contemplar sistemática y detenidamente cómo se desarrolla la vida de un objeto social (Pulido, 2015).

3.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.6.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Para Miler (2016) la investigación de campo se apoya en información del objeto de estudio o de los involucrados en él. Es por ello, que la presente investigación permitió recopilar información desde el lugar del objeto de estudio, adquiriendo datos reales para conocer el aporte de biomasa producida a los 25,35 y 45 días de rebrote.

3.6.2. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Se sitúan sobre una base de conocimientos más sólida que los exploratorios, en estos casos el problema científico ha alcanzado cierto nivel de claridad, pero aún se necesita información para poder llegar a establecer caminos que conduzcan al esclarecimiento de relaciones causales (Jiménez, 1998 p.12). Esta técnica sirvió para la descripción de las diferentes parcelas, las mismas que fueron cortadas una vez llegado su punto óptimo, con el fin de conocer la biomasa producida en los diferentes días de rebrote.

3.7. VARIABLES

3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Días de rebrote del pasto Saboya (25, 35 y 45 días).

3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Producción de biomasa (kg/ha) del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*).

3.8. PROCEDIMIENTO

El presente estudio del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) se ejecutó en la finca Nueva Esperanza en donde se realizaron 3 parcelas de 1 metro cuadrado con la finalidad de determinar la cantidad de biomasa forrajera producida a los 25, 35 y 45 días de rebrote.

Se exploró el terreno donde se realizó la siembra del pasto que tuvo un límite de 9 m², teniendo en cuenta que fue sembrado por medio de cepas, con un distanciamiento de 50 centímetros entre plantas, mientras que el de hileras fue de 1 metro, con el fin de lograr una mayor eficiencia en su desarrollo.

Se delimito el área de estudio con una cerca de alambre que permitió mantener al margen pastizales que se encuentren cerca, además de cuidar las siembras de posibles rumiantes.

El riego se efectuó a las diferentes parcelas cada 5 días con el propósito de mantener un nivel óptimo de humedad, el mismo que permitió el adecuado crecimiento del pasto.

El mantenimiento del lugar en donde se encontraban las parcelas se hizo con el fin de controlar las malezas y se lo realizo de forma manual por parte de las autoras.

El pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) alcanzo diferentes alturas durante el proceso de investigación, dado que en el día 25 mostro 1.32 metros de altura desde el suelo hasta las puntas del pasto, por su parte el día 35 arrojó 1.48 metros y por último en el día 45 se conoció una altura correspondiente a 1.62 metros.

Una vez que el pasto alcanzó su desarrollo, a los 90 días se procedió a cortar las 3 parcelas de manera uniforme a una altura de 20 centímetros del suelo, adicional a ello se esperó el tiempo prudencial para proceder al respectivo corte a los 25, 35 y 45 días.

Para la obtención de los resultados de la biomasa forrajera del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) se dio a efecto por medio de los cortes realizados en los diferentes días, en primera instancia que procedió a cortar la primera parcela correspondiente al día 25 de rebrote obteniendo su peso por medio de una balanza con el fin de conocer su producción.

Seguido a ello en el día 35 se cortó la parcela número dos que de la misma forma se obtuvo su peso para el conocimiento en su producción de biomasa.

Por último, al día 45 se realizó el corte a la parcela tres, misma que arrojó su respectivo peso, cabe recalcar que cada uno de los datos obtenidos son expresados en kilogramos y multiplicados por 10.000 m² con el fin de conocer la producción de biomasa forrajera expresada por hectárea en los diferentes días de rebrote, adicional a ello se resalta que el pasto recibió un tratamiento eficiente de forma general para la obtención de grandes resultados.

Cabe mencionar que para conocer la biomasa forrajera en los diferentes días de rebrote se hizo el cálculo de la siguiente manera:

- Se cortó el pasto Saboya en el día correspondiente.
- Seguido a ello se procedió a pesar el pasto.
- Por último, se multiplico el peso obtenido por 10.000 m² con el fin de conocer la biomasa forrajera por hectárea.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente capítulo mostrará los resultados de los diferentes pesos obtenidos al pasto Saboya (*Megathyrus maximus*) con el objetivo de determinar la biomasa forrajera producida en sus diferentes tiempos de rebrote siendo estos a los 25, 35 y 45 días, a su vez datos que serán multiplicados por 10.000 m² con el fin de determinar la producción total por hectárea.

4.1. FASE 1. ESTIMAR LA PRODUCCIÓN DE LA BIOMASA FORRAJERA DEL PASTO SABOYA (MEGATHYRSUS MAXIMUS) EN LOS DIFERENTES DÍAS 25, 35 Y 45 DE REBROTE.

En la presente fase se procedió a cortar las tres parcelas del pasto Saboya (*Megathyrus maximus*), con el fin de conocer el peso generado a los días 25, 35 y 45 días de rebrote, datos que servirán de apoyo para el conocimiento de la biomasa forrajera por hectárea.

Una vez realizado el cálculo para obtener la producción de biomasa en los diferentes días de rebrote se generaron los siguientes datos:

Tabla 4.1. Peso de la biomasa producida a los 25 días de rebrote

BIOMASA PRODUCIDA	
DÍA 25 DE REBROTE	1.29 kg/m ²
1.29kg/ m ² x 10.000 = 12900 kg/ha	

La parcela número uno correspondiente al día 25 de rebrote arrojó un peso de 1.29 kg, mismo que fue multiplicado por 10.000 m² lo que a su vez permitió identificar la producción generada por hectárea.

Los diferentes estudios realizados al pasto Saboya (*Megathyrus Maximus*) muestran su eficiencia y buen desarrollo así como lo menciona Pilco (2017) no se presentaron diferencias significativas para la variable altura de planta (cm) entre los pastos *Megathyrus maximus* evaluados, se obtuvo una altura en el pasto de 138.01 cm con respecto al estado de madurez a los 25 días, seguido de Tanzania

con 120,92 cm, el peso presentado por parte del pasto Saboya en MS fue de 3,421 kg respectivamente al día presentado anteriormente.

Tabla 4.2. Peso de la biomasa producida a los 35 días de rebrote

BIOMASA PRODUCIDA	
DÍA 35 DE REBROTE	1.32 kg/m ²
1.32 kg/ m ² x 10.000 = 13200 kg/ha	

Del mismo modo se obtuvo el peso a la parcela número dos correspondiente al día 35 y ésta nos dio un valor de 1.32 kg que de la misma forma se procedió a multiplicar por 10.000 m² para la obtención de su resultado final.

Por su parte Gavilanes (1997), indica que el pasto Saboya posee una abundante producción forrajera, siempre que cuente con condiciones climáticas favorables, reportando valores a los 35 días de descanso de 602 kg y 2145 kg de rendimiento de Materia seca (MS) por hectárea, para la época seca y lluviosa respectivamente.

Tabla 4.3. Peso de la biomasa producida a los 45 días de rebrote

BIOMASA PRODUCIDA	
DÍA 45 DE REBROTE	1.35 kg/m ²
1.35 kg/ m ² x 10.000 = 13500 kg/ha	

Por último, la parcela número tres mostró un peso de 1.35 kg, cabe mencionar que se realizó en mismo proceso que las parcelas anteriores, con la diferencia que su producción forrajera por hectárea fue de 13500 kg.

Los estudios realizados demuestran que a mayor cantidad de días de descanso existe un incremento de MS, así como lo indica Peñaherrera (2015) donde menciona que el Período de descanso de 60 días tiene mayor rendimiento de MS con 6,96 t ha⁻¹ seguido con 5,14 t ha⁻¹ le corresponde a 50 días de Descanso. Luego a los 40 días de descanso (3,81 t ha⁻¹) y 30 días de descanso (3,01 t ha⁻¹) y finalmente de menor producción de MS con 20 días de descanso y un rendimiento de 1,41 t ha⁻¹.

Una vez reflejado los resultados de las diferentes parcelas se puede observar que el pasto Saboya es uno de los más recomendables para trópicos cálidos, es por

ello que el Manual sobre energía renovable (2002) define que la biomasa se refiere a toda la materia orgánica que proviene de árboles, plantas y desechos de animales que pueden ser convertidos en energía; o las provenientes de la agricultura (residuos de maíz, café, arroz, macadamia), del aserradero (podas, ramas, aserrín, cortezas) y de los residuos urbanos (aguas negras, basura orgánica y otros).

4.2. FASE 2. DIFUNDIR LOS RESULTADOS CON LOS PRODUCTORES SOBRE LA PRODUCCIÓN LA BIOMASA FORRAJERA DEL PASTO SABOYA (MEGATHYRSUS MAXIMUS), EN LOS DIFERENTES DÍAS DE REBROTE, PARA LA MEJORA EN LA CARGA ANIMAL.

Para el cumplimiento de esta fase se realizó una ponencia con los involucrados del área de investigación y miembros del tribunal tomando como base los pesos obtenidos del pasto Saboya a los 25, 35 y 45 días de rebrote, además de dar a conocer sus ventajas en el trópico.

Esta investigación permitió conocer a fondo cada una de las características con las que cuenta el pasto, ya que la información actúa como base sólida para el incremento de los niveles de productividad y por ende de rentabilidad en un mercado de competencia.

Cabe destacar que al implementar cada una de las medidas expuestas esto servirá de apoyo para el alcance de los resultados deseados por parte del productor de la finca Nueva Esperanza, ya que fue la propiedad que sirvió como objeto de estudio para la realización de la investigación.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) presento un mejor rendimiento a los 45 días de rebrote brindando una biomasa forrajera de 13500 kg por hectárea, lo que permite mantener a 4 unidades bovinas adultas (UBA) sin dificultad alguna.

El pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) mostro un desarrollo eficiente en los diferentes días de rebrote, generando impacto a los productores sobre la producción de biomasa forrajera.

5.2. RECOMENDACIONES

Cortar el pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) a los 45 días de rebrote debido a su mayor rendimiento forrajero, alcanzando una mayor altura y grosor en la planta.

Manejar de forma adecuada los tiempos de rebrote del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) apoyado con la eliminación de malezas y aplicación de fertilizantes orgánicos que les permita generar un mayor aporte forrajero para los animales.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, G., Vivas, G., Suarez, G., Cabezas, R., Jacho, T., Llerena, T., Valverde, H., Moreira, E., García, A., Chacón, E., y Verdecia, D. (2016). Componentes del rendimiento y composición química de *Megathyrus maximus* en asociación con leguminosas. *Revista Electrónica de Veterinaria, Volumen* (17). pp. 1-12
- Álvarez, C. R. y Korsakov, H. R. (2016). *Manejo de la fertilidad del suelo en planteos orgánicos*. Buenos Aires. Argentina. Facultad de Agronomía.
- Astudillo, H. (2014). *Determinación de la edad y la hora de corte sobre la concentración de carbohidratos solubles en el Panicum máximum*. (Tesis de pregrado). ESPCH. Riobamba-Ecuador. P2.
- Batallas, C. (2019). El sistema de pastoreo intensivo en la alimentación de vacas lecheras. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal. Volumen* (3)
- Catálogo de biodiversidad de Colombia. (2015). Recuperado de <http://biodiversidad.co/fichas/5369>
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) (2018) - *Establecimiento y Manejo de Sistemas Intensivos de Pastoreo Racional*. Recuperado de: http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9226/Establecimiento_y_manejo_de_sistemas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Coordinación de Energías Renovables. 2008. *Energía Biomasa*. Recuperado de: http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_biomasa.pdf
- De Lorenzo, D. (2015). *Pastos y Forrajes. Taller manejo de sistemas de producción lechera basados en praderas*. Quito, Ecuador.
- Derichs, k. (2017). *Evaluación de diferentes intervalos de corte sobre el rendimiento de materia seca de pasto saboya (panicum maximum) y la composición*

química del ensilaje (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador. Quito

Febles, G., Ruiz, T.E. & Baños, R. 2009. Effect of climate on production of seeds from tropical pastures of grasses. *Cuban J. Agric. Sci.* 43:103

Gavilanes, M. 1997. Evaluación de la producción primaria en los pastizales de la Hacienda San Antonio: Pasto Saboya. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador. Universidad Central. 85 p.

Giraldo, D., y Cañas. (2013). Riqueza, distribución, endemismo, invasión, migración, uso y taxonomía popular. En D. Giraldo, & Cañas, las gramíneas en Colombia. (págs. 1-386). Bogotá: F.d. C.I.d. C.N Universidad nacional de Colombia. Obtenido de (<https://goo.gl/V4xsXv>).

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (s.f). *Análisis químico y físico en muestras de suelos, plantas y aguas*. Recuperado de: <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/servicio-1/>

Izurieta, W. (2015). *Determinación del rendimiento forrajero y valor nutritivo del Pasto Saboya (Panicum maximum Jacq.) sujeto a cuatro frecuencias de corte durante la época seca en Quevedo*. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil-Ecuador

Jiménez R. (1998). Metodología de la Investigación. Elementos básicos para la investigación clínica. La Habana. Editorial Ciencias Médicas

León, R., Bonifaz, N., y Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador*. Quito. Ecuador. Universitaria Abya-Yala

Manual sobre energía renovable. 2002. *Biomasa*. Recuperado de: <https://www.bunca.org/wp-content/uploads/2019/02/BIOMASA.pdf>

Martínez, A. y Leyva. A. 2014. La biomasa de los cultivos en el agroecosistema. Sus beneficios agroecológicos. *CULTIVOS TROPICALES*. Volumen. (35). p. 11-20

- Miler, S. (2016). Tipos de investigación científica. Scielo, 12 de http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682011000900011&script=sci_arttext
- Milera, M., Amaro, O., Machado, H. y Machado, R. (2017). *Megathyrus maximus*. Resultados científicos y potencialidades ante el cambio climático en el trópico. *Revista de investigación y difusión científica agropecuaria. Volumen (3):* 41-61 Recuperado de: <http://ww.ucol.mx/revaia/portal/pdf/2017/sept/4.pdf>
- Muñoz, M (2015). Vulnerabilidad de la producción porcina a pequeña escala frente a los tratados de libre comercio. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. (16)*. pp 1-9
- Núñez, J., Ñaupari, J., y Flores, E. (2019). Comportamiento nutricional y perfil alimentario de la producción lechera en pastos cultivados *Panicum maximum* Jacq. Lima-Perú. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú. Volumen. (30)*.p 2.
- Oliva; M., Rojas, D., Morales; A., Oliva; C., y Oliva, M. (2015). Contenido nutricional, digestibilidad y rendimiento de biomasa de pastos nativos que predominan en las cuencas ganaderas de Molinopampa, Pomacochas y Leymebamba, Amazonas, Perú. *Scientia Agropecuaria volumen. (6)*. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2015.03.07>
- Organismo internacional de energía atómica (IAEA). (s.f). *Mejora de la fertilidad del suelo*. Recuperado de: <https://www.iaea.org/es/temas/mejora-de-la-fertilidad-del-suelo>
- Ortega, C., Lanús, C., Bugarín, J., Santiago, G., Ramos, A., Grageola, O., y Bonilla, J. (2015). Características agronómicas, composición bromatológica, digestibilidad y consumo animal en cuatro especies de pastos de los géneros *Brachiaria* y *Panicum*. *Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems. Volumen (18)*. p 291.

- Peñaherrera, D. (2015). *Producción y calidad forrajera de pasto Saboya (Panicum máximum jacq) a diferentes edades y alturas de corte*. (Tesis de pregrado). ESPE. Santo Domingo de los Tsáchilas-Ecuador. P2
- Pérez, E. (2013), Análisis de fertilidad de suelos en el laboratorio de Química del Recinto de Grecia, Sede de Occidente. *Revista de las Sedes Regionales. Volumen. (29). pp. 6-18.* Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/666/66629448001.pdf>
- Piñeros, J., Barragán, L., y Serrato, B. (2017). Desarrollo de un sistema para supervisión de pastoreo. *Revista Vínculos. Volumen (14). pp. 8-16.* doi: <https://doi.org/10.14483/2322939X.12574>
- Pulido, P. 2015. Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. *Opción, volumen 31. pp. 1137-1156.* Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/310/31043005061.pdf>
- Rivas, M., Sandoval, J., Herrera, A., Marín, J., Escalera, F. y Loya, J. (2018). Evaluación de semilla de pastos cosechados en caminos y campos de cultivos. *ABANICO VETERINARIO. Volumen (8). 1-2.* <https://doi.org/10.21929/abavet2018.81.3>
- Rodríguez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN.* <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Terán, J. (2015). Evaluación entre dos sistemas de pastoreo para ganado lechero (Bos taurus) en Machachi, Pichincha
- Vera; L., Hernández; A., Mesías; F., Cedeño; A., Guzmán; A., Ormaza; K. y López. 2019. Principales suelos y particularidades de su formación del sistema Carrizal-Chone, Manabí, Ecuador. *Cultivos Tropicales*, vol. 40, núm. 2.
- Vergara, J. (2016). *Las praderas, sus asociaciones y características: una revisión. Acta Agrícola y Pecuaria. 2(1): 1*

Villalobos, L., Arce, J. y WingChing. R. 2013. Producción de biomasa y costos de producción de pastos estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), kikuyo (*Kikuyuocloa clandestina*) y ryegrass perenne (*Lolium perenne*) en lecherías de costa rica. *AGRONOMÍA COSTARRICENSE* 37(2): 91-103.

ANEXOS

Anexo 1. Siembra y producción del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*).**Delimitación del terreno****Siembra del pasto Saboya****Crecimiento del pasto****Corte del pasto (25 días)**



Corte del pasto (35 días)



Corte del pasto (45 días)

Anexo 2. Cálculo de la producción de biomasa forrajera



Biomasa a los (25 días)



Biomasa a los (35 días)



Biomasa a los (45 días)