



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN


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

**“Componentes fibrosos del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*) en tres edades de
corte”**

AUTOR: BASURTO CAMPOS OSCAR JAVIER

TUTOR: Dr. MANUEL DE JESÚS JUMBO ROMERO Esp. Mg Sc.

El Carmen, agosto del 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.	REVISIÓN: 1 Página i de 46

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

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, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente. Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de Proyecto de Investigación cuyo tema del proyecto es “Componentes fibrosos del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*) en tres edades de corte”, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde al señor Oscar Javier Basurto Campos, estudiante de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2022 (1), quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

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

El Carmen, 5 de agosto de 2022

Lo certifico,

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

Docente Tutor

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

Componentes fibrosos del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*) en tres edades de corte.

AUTOR: Basurto Campos Oscar Javier

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

TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO: Ing. Campos Vera Roberto Jacinto, Mg.

MIEMBRO: Ing. Macay Anchundia Miguel Ángel, Mg.

MIEMBRO: Mvz. Mejía Chanaluisa Kleber Fernando. Mg. Sc.

DEDICATORIA

Dedico de manera especial este logro a Dios por haberme dado la fuerza, la valentía la confianza de haber llegado muy lejos en mis metas.

Esta dedicatoria también va especialmente para mis padres Mirian Campos y Freddy Basurto pues sin ellos no lo había logrado, por esta siempre apoyándome, guiándome siempre y también a mis amigos y docentes que siempre estuvieron hay también para aconsejarme y gracia padres por motivarme contantemente para alcanza mis anhelos.

AGRADECIMIENTOS

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por su comprensión y estímulo constantes además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios y al Ing. Diego Mendoza por habernos facilitado el lugar donde se realizó la investigación en la empresa Agro Dimeza y al Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero por ayudarme en todo el proceso de la investigación y a todas las personas que de una y otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo muchas gracias.

ÍNDICE

PORTADA	i
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE	v
TABLAS	vii
ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1 MARCO TEÓRICO	3
1.1 La ganadería en Ecuador	3
1.2 Alimentación bovina	3
1.3 Indicadores de calidad de los forrajes	5
1.3.1 Fibra Detergente Neutra (FDN)	5
1.3.2 Fibra Detergente Ácida	6
1.3.3 Lignina Detergente Ácida (LDA)	6
1.4 Generalidades del pasto Clon 51 (<i>Pennisetum sp.</i>)	7
1.4.1 Taxonomía	7
1.4.2 Morfología	7
1.4.3 Requerimientos	8
CAPÍTULO II	10
2 DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO	10
2.1 Ubicación del ensayo.	10
2.2 Características agroecológicas de la zona.	10
2.3 Variables en estudio	10
2.3.1 Variables independientes	10
2.3.2 Variables dependientes	10
2.4 Característica de las Unidades Experimentales	11

2.5	Tratamientos.....	11
	Esquema del Ensayo	12
2.6	Diseño experimental	12
2.7	Materiales e instrumentos	13
2.7.1	Equipos de campo	13
2.7.2	Materiales de oficina.....	13
	Manejo del Ensayo	13
2.7.3	Delimitación de las parcelas	14
2.7.4	Toma de muestras	14
2.7.5	Determinación del componente fibroso	14
	CAPÍTULO III.....	15
3	EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS	15
3.1	Componentes fibrosos.....	15
3.2	Componentes fibrosos de otros investigadores	16
	CONCLUSIONES	17
	RECOMENDACIONES	18
	BIBLIOGRAFÍA	xi

TABLAS

Tabla 1. Características meteorológicas presentadas en el ensayo.	10
Tabla 2. Descripción de la unidad experimental.	11
Tabla 3. Disposición de los tratamientos.	11
Tabla 4. Esquema del ADEVA	12
Tabla 5. Contenido de Fibra Detergente Neutra en porcentaje del pasto Clon 51 (<i>Pennisetum sp</i>) bajo tres edades de corte.	
Tabla 6. Contenido de Fibra Detergente Ácida en porcentaje del pasto Clon 51 (<i>Pennisetum sp</i>) bajo tres edades de corte.	
Tabla 7. Contenido de Lignina Detergente Ácida en porcentaje del pasto Clon 51 (<i>Pennisetum sp</i>) bajo tres edades de corte.	

ANEXOS

Anexo 1. ADEVA de la Fibra Detergente Neutra en tres edades de corte	xii
Anexo 2. ADEVA de la Fibra Detergente Ácida en tres edades de corte	xii
Anexo 3. ADEVA de la Lignina Detergente Ácida en tres edades de corte	xiii
Anexo 4. Tabla de resultados de los componentes fibrosos.	xiii
Anexo 5. Primera fase de siembra del clon 51 en las tarrinas.	xv
Anexo 6. 3 días después de la sembrada	xvi
Anexo 7. Siembra y preparación de terreno.	xvii
Anexo 8. 37 días después de la siembra.	xviii
Anexo 9. Establecimiento y siembra del material vegetal.	xix
Anexo 10. Plantas del pasto Clon 51.	xix
Anexo 11. Corte del pasto.	xx
Anexo 12. Resultados de laboratorio del pasto a los 70 días.	xxi
Anexo 13. Resultados de laboratorio del pasto a los 80 días.	xxii
Anexo 14. Resultados de laboratorio del pasto a los 90 días.	xxiii

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la edad de corte sobre el contenido fibroso del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*), en los predios de la hacienda Pinar del Río, en donde labora la empresa Agro Dimeza de el Ing. Diego Mendoza ubicada, que está ubicada en el km 29 vía Chone - Santo Domingo, al margen derecho. La propiedad cuenta con una temperatura promedio de 24.5 °C, clasificación bioclimática trópico húmedo, topografía irregular, altitud 260 msnm, precipitación anual 2806 mm, humedad relativa 75-85%, heliofanía 1026.2 horas luz año, drenaje natural. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), con tres tratamientos (70, 80 y 90 días de corte) y 7 repeticiones, dando un total de 21 parcelas de 6 m² por unidad experimental. Utilizando un machete, se cortó el pasto a una altura de 20 cm y se tomó una muestra de 500 g para remitir al laboratorio AGROLAB en la ciudad de Santo Domingo de Tsáchilas, con el fin de determinar el contenido de los componentes de la pared celular, esto es Fibra Detergente Neutra (FDN), Fibra Detergente Ácida (FDA) y Lignina Detergente Ácida (LDA). Los resultados nos indican que a los 80 días de corte se obtienen los valores más bajos en los componentes fibrosos (FDN: 55.83% FDA: 35.42% y LDA: 4.08%) mientras que los promedios más altos en FDN (58.17%) y FDA (37.03%) se alcanzaron con 70 días de corte, para la LDA (4.79%) el valor más alto se presentó a los 90 días de corte.

Palabras claves: lignina, heliofanía, detergente.

ABSTRACT

This research was carried out with the objective of evaluating the effect of the cutting age on the fibrous content of Clone 51 grass (*Pennisetum sp*), on the grounds of the Pinar of Río farm, where the company Agro Dimeza de el Ing. Diego Mendoza located, which is located at km 29 via Chone - Santo Domingo, on the right bank. The property has an average temperature of 24.5 °C, humid tropic bioclimatic classification, irregular topography, and altitude 260 meters above sea level, annual rainfall 2.806 mm, relative humidity 75-85%, and heliophany 1026,2 light hours per year, natural drainage. A completely randomized block experimental design (DBCA) was used, with three treatments (70, 80 and 90 days of cutting) and 7 repetitions, giving a total of 21 plots of 6 m² per experimental unit. Using a machete, the grass was cut to a height of 20 cm and a 500 g sample was taken to send to the AGROLAB laboratory in the city of Santo Domingo de Tsachilas, to determine the content of cell wall components, this is Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (FDA) and Acid Detergent Lignin (LDA). The results indicate that at 80 days of cutting the lowest values are obtained in the fibrous components (FDN: 55.83% FDA: 35.42% and LDA: 4.08%) while the highest averages in FDN (58.17%) and FDA (37.03%) were reached with 70 days of cut-off, for LDA (4.79%) the highest value was presented at 90 days of cut-off.

Keywords: lignin, heliophany, detergent.

INTRODUCCIÓN

La ganadería ha desempeñado un papel fundamental en la producción agropecuaria del mundo, aportando con el 40% de la fuente de alimentos, asegurando el sostenimiento del consumo de proteína animal de un poco más de mil millones de personas en el planeta, esto sumado a las fuentes de ingresos económicas que genera y a la creación permanente de plazas de empleo directa e indirecta, beneficiando a la disminución de la pobreza (FAO, 2020).

La producción de carne según los datos estadísticos de la FAO durante el año 2000 fue de 55.72 millones de toneladas, cifras que se incrementaron para el 2020 a 67,88 millones de t; por otra parte la extracción de leche pasó de 489.34 millones de t a 718,04 millones de t en el mismo periodo de tiempo, lo que determina el crecimiento significativo de la actividad en las dos últimas décadas (FAOSTAT, 2022); en Ecuador la población bovina según el Instituto Nacional de Estadística y Censo, (2021); se encuentra en 4.066.930 cabezas siendo la ganadería de mayor importancia a nivel nacional.

El éxito de la ganadería depende de varios factores que pueden incidir en mayor o menor medida de acuerdo con manejo y los recursos disponibles, los más determinantes en el sector bovino son el manejo sanitario, genética de los animales y las condiciones climáticas, sin embargo, el más importante es el sistema de alimentación suministrado, ya que incide sobre parámetros esenciales para la producción como la conversión alimenticia, ganancia de peso, producción láctea y cárnica, además de la nutrición animal (Ávila, 2019).

El principal recurso para la alimentación y nutrición bovina son los forrajes, siendo el componente esencial que determina el sistema y calidad de la producción ganadera; en estas se determinan los propósitos y los alcances de la actividad, por esta razón las cantidades y los análisis de las pasturas se han convertido en una labor de gran importancia al momento de suministrar la alimentación adecuado con los componentes nutritivos básicos de los animales (Molano, 2013).

Por esta razón las variedades de pastos a implementarse deben ser estudiadas debidamente, ya que dependiendo de sus componentes, se determinará la capacidad de los bovinos para digerir sus alimentos, además de que permitirá establecer la cantidad de forraje con el que se puede contar a futuro, sin embargo, lo más importante es la determinación de la calidad nutritiva de estos, así mismo como la edad adecuada de corte permitirán alcanzar los objetivos propuestos en la ganadería (Barén y Centeno, 2017).

Tradicionalmente los forrajes utilizados en campo son los que se suministra al pastoreo, aunque los resultados en calidad tanto de forraje y de suelo para la producción tienden a disminuir con el tiempo, por esto la implementación de alternativas alimenticias como los pastos de corte, se vuelven indispensables para el mejoramiento de la alimentación bovina, ya que estos suelen tener mayor cantidad de proteínas y mejores componentes químicos para el ganado.

En la actualidad los pastos de corte constituyen una opción destacable en algunos hatos, debido a su bajo costo, sin embargo, el poco conocimiento de los ganaderos en relación a la edad de corte correcta genera problemas en la nutrición eficiente de los animales, disminuyendo la producción láctea y cárnica, este tipo de inconvenientes se encuentra más en las regiones tropicales en las que la mayoría de ganaderías no consideran el tipo y la edad de corte como un parámetro importante en la alimentación bovina (Mendoza y Ricalde, 2016).

Objetivo General:

Evaluar el efecto de la edad de corte del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*) sobre el contenido fibroso.

Objetivos Específicos:

- Investigar el contenido de Fibra Detergente Neutra (FDN) del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*) a tres edades de corte.
- Cuantificar el porcentaje de Fibra Detergente Ácida (FDA) del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*) a tres edades de corte.
- Establecer el nivel de Lignina Detergente Ácida (LDA) del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*) a tres edades de corte.

Hipótesis:

La edad de corte del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*) incidirá sobre el contenido fibroso.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 La ganadería en Ecuador

La ganadería ha representado uno de los sustentos económicos más importantes en el país. Junto a la explotación del petróleo y la producción agrícola, las actividades ganaderas son la base de la economía de los ecuatorianos, esto sin considerar la comercialización y consumo de los derivados generados a partir de la leche y carne, los cuales se han convertido en productos de primera necesidad en la canasta básica (Aguayo, 2014).

En la actualidad se registran alrededor de 6.02 millones de cabezas de ganado en el Ecuador entre vacuno, porcino, ovino, caprino, entre otros; de las cuales el 67.6% equivalen a la población bovina a nivel nacional. En la costa se registran más de 1.59 millones de animales mientras que en la sierra la cantidad supera los 2 millones de bovinos; sin embargo, la provincia con mayor tenencia de estos es Manabí, de las cuales se registran 862.482 cabezas con diferencias de 600 mil de las demás provincias (INEC, 2022).

En el país la actividad ganadera se caracteriza principalmente por la forma en el que la explotación bovina se realiza de acuerdo a las regiones del Ecuador, en esta se distinguen 3 principales zonas, la primera la región sierra la cual cuenta con un clima templado y los ganaderos mantienen un sistema intensivo especializado en la producción, mientras que en la costa y en el oriente predomina un clima cálido y los ganaderos manejan un sistema de producción de doble propósito que en la mayoría de los casos es extensivo (Gutiérrez, 2018).

Durante los últimos años la ganadería en el litoral ecuatoriano ha ganado un gran espacio, debido a la deforestación de las áreas verdes y bosques esto para ampliar las fronteras productivas de la agronomía y pecuaria, al mismo tiempo que ha generado por parte de los productores implementar nuevas tecnologías generadas a nivel nacional como las provenientes del extranjero volviendo a la actividad más rentable (Reina *et al.*, 2017).

1.2 Alimentación bovina

La base de la producción bovina en el trópico y en todas las regiones en las que se maneja la ganadería son el manejo animal, las condiciones edáficas, las características climáticas de la zona y la alimentación, entre estas, existe una relación directa que determina la cantidad y calidad de productos que se puedan obtener, los forrajes, fuente principal de alimento de los

animales dependen de la calidad del suelo, el clima, la carga animal y la edad de corte o pastoreo de este (INATEC, 2021).

Las gramíneas o pasturas son el eje central de todas las ganaderías y sistemas de alimentación, ocupando en la mayoría de los casos 90% de la dieta animal, esto se debe a que son una fuente importante de proteínas, carbohidratos y otros componentes esenciales para la nutrición, complementan los requerimientos y necesidades de los bovinos, la ventaja y la razón principal de su uso es el bajo costo económico que implica en comparación con cualquier otro programa de alimentación (Villacis, 2019).

Los forrajes deben proveer todos los nutrientes y componentes que los animales necesiten para la conversión en carne o leche del hato, es decir, para el engorde y la transformación de su estructura mediante los procesos metabólicos del sistema digestivo en productos finales de la ganadería; básicamente, los pastos se componen de fibra y proteínas que serán digeridas por los animales, el cual depende de la variedad del pasto y la edad de corte (INIA, 2018).

A pesar de que los forrajes componen la base principal de la alimentación bovina en los hatos, las recomendaciones técnicas indica que cuando no cumple con los parámetros de calidad necesarios para la nutrición animal, éstos deben complementarse con otras fuentes de alimento que permitan garantizar generar las ganancias esperadas tanto en el peso y la conversión alimenticia para la producción de leche o carne (Gutiérrez *et al.*, 2018).

Sin embargo, a nivel nacional pocas son las ganaderías que implementan sistemas alternativos de alimentación, ya que en su gran mayoría los ganaderos prefieren utilizar exclusivamente los pastos y forrajes como fuente de nutrición en los animales, en este sentido se vuelve indispensable analizar la producción bovina como parte de un todo, en el que se relaciona el animal la planta y el suelo como pilares fundamentales de la explotación pecuaria con el objetivo de alcanzar los rendimientos esperados (FAO, 2017).

Aunque los forrajes impliquen un bajo costo de producción y gastos en la alimentación bovina, la explotación de la tierra y las mínimas inversiones a realizarse en este rubro deben tener estrategias sostenibles, tanto a nivel económico como ambiental, ya que estos ejercen directamente una presión sobre los recursos naturales en la finca, y se debe considerar cuidar de manera eficiente la productividad del suelo sobre la que se producen los forrajes (Fonseca *et al.*, 2018).

1.3 Indicadores de calidad de los forrajes

Según Muñoz et al., (2016) los factores que determinan la calidad de los forrajes en el campo suelen ser las condiciones climáticas, es decir, durante la época lluviosa se pueden obtener mejores características nutritivas, las condiciones de fertilización del suelo también representa un factor determinante en la producción de los pastos, además del manejo como las edades de corte también inciden en las características bioquímicas del forraje.

Para Nava et al., (2018) entre los parámetros más importantes para la determinación de la calidad de los forrajes está la desestabilidad de estos, los cuales son influenciados por la temperatura del ambiente en el que se desarrollan los pastos y la edad de la planta al momento del consumo o corte, por esta razón durante el invierno la inestabilidad suele incrementarse, mientras que en la llegada del verano ésta se reduce considerablemente.

Básicamente se puede manifestar que la producción y la calidad de los forrajes están directamente influenciados por la fenología al momento del consumo, la variedad de pasto cultivado, niveles de fertilidad del suelo, factores ambientales y el manejo agronómico por parte de los ganaderos, aunque también se debe considerar las condiciones de los animales, en especial el estado sanitario (Aganga et al., 2004).

Uno de los componentes más relevantes que determina la calidad de las pasturas y los forrajes es la fibra, esta se define como una entidad heterogénea que se estructura de varios componentes químicos determinados, sin embargo, existen estructuras tridimensionales que suelen variar y no conocerse en detalle; entre los tipos de fibra que contiene un pasto encontramos la fibra bruta (FB), la fibra detergente neutra (FDN) y la fibra detergente ácida (FDA), las cuales ayudan a determinar la calidad del alimento, como el porcentaje de digestibilidad y valores de energía que consumen los animales (Pastrana y Rivas, 2015).

1.3.1 Fibra Detergente Neutra (FDN)

Está constituida por hemicelulosa y la fracción de la fibra detergente ácida, está catalogada como la parte de la fibra que es digerible parcialmente por los animales, esta es el resultado de la solubilización en detergente neutro de los alimentos. este parámetro se considera importante debido a que afecta el consumo voluntario de la materia seca, es decir, cuando existe mayor proporción de FDN disminuye el consumo del alimento, en las pasturas tropicales la fibra detergente neutra puede concentrarse entre 65 hasta 72% (Paredes *et al.*, 2014).

En resumen se puede explicar que la fibra detergente neutra está representada por el valor de la pared celular, en la cual también pertenece la fibra detergente ácida más el contenido de hemicelulosa que se puede encontrar; las cantidades de FDN deben ser consideradas importantes dentro del manejo alimenticio de la ganadería, ya que es un indicador del volumen de forraje que pueden tomar los animales, es decir, mientras más alto sea el valor de FDN el porcentaje de digestión de la MS disminuye (FOSS, 2018).

1.3.2 Fibra Detergente Ácida

Componente de la pared celular de los vegetales que se conforma por la celulosa, lignina, además de otros elementos como cutina y sílice. La FDA es el resultado de un alimento solubilizado en detergente ácido; la estructura de este utilizada para conseguirlo permite solubilizar la hemicelulosa y también las fracciones que resultan de la FDN; el contenido de hemicelulosa es el que básicamente diferencia la fracción ácido y neutro detergente. La calidad o característica de digestión de los alimentos por parte de los rumiantes está directamente influenciada por los valores de la fibra ácida, en conclusión, cuando la FDA es alta, la capacidad de digerir el alimento en los bovinos se vuelve menor (Morocho, 2020).

Al referirse a la fibra detergente ácida se enfoca a los componentes de la pared celular de los pastos, esto es celulosa y lignina. La importancia de la determinación de los valores de la FDA en los forrajes se centra en que ésta determina la calidad de un alimento para ser digerida por el animal, mientras menor sea la cantidad de FDA encontrado en el forraje mayor digestibilidad tendrá por parte de los bovinos (FOSS, 2018).

1.3.3 Lignina Detergente Ácida (LDA)

Este componente resulta después de que se ha determinado la fibra detergente ácida, en el cual, pasada la digestión animal mediante el ácido sulfúrico (H_2SO_4) se eliminan las cantidades de celulosa; el porcentaje de digestión del forraje es afectada en gran medida por el contenido de la lignina detergente ácida, esto por los enlaces químicos que limitan la acción de los microorganismos presentes en el rumen, el contenido de LDA va a depender de la variedad del forraje y la edad de corte de esta, es decir, en edades más altas el porcentaje de lignina se incrementa (Colombatto, 2013).

1.4 Generalidades del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*)

1.4.1 Taxonomía

Según Morán, (2017) taxonómicamente el pasto Clon 51 se clasifica de la siguiente manera:

División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Panicoideae
Tribu:	Paniceae
Género:	<i>Pennisetum</i>
Nombre científico:	<i>Pennisetum sp</i>

1.4.2 Morfología

El clon 51 (*Pennisetum sp*) presenta hojas y tallos grandes, con un gran parecido a la caña de maíz, pero sin tener ninguna relación con este; la variedad Clon 22 tiene una hoja más ancha pero con mayor acoplamiento, por lo tanto presenta una producción de biomasa más alta que el clon 51, en cuanto a las demás propiedades es muy similar, su nombre original es Cuba CT-169 obtenidos por el instituto de Ciencias Animal (ICA) de Cuba, obtenida a partir del híbrido entre el pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) y del pasto King Grass (*Pennisetum sp*) (Arcos, 2015).

Las raíces del pasto Clon 51 nacen a partir de los primeros nódulos y se les conoce como fibrosas, fasciculadas o adventicias, los tallos de este cultivar pueden ser aéreos, los cuales se desarrollan erectos en forma de macollos como la guinea, pasto elefante o el King Grass, los cuales pueden ser estolones se desarrollan de manera horizontal sobre el suelo y sus nudos se arraigan en la tierra generando nuevas plantas; las hojas generalmente está compuesta por vaina, es una parte alargada y posee forma de cartucho, esta se forma a partir de los nudos y envuelve al tallo, otra parte de las hojas es la lígula, el cual es una lámina membranosa de color blanca, las aurículas son estructuras que envuelven al tallo y se encuentran a lado de la lígula (León *et al.*, 2018).

Su producción puede alcanzar las 70 hasta 120 t dependiendo del manejo y tipo de suelo en donde se cultiva, en condiciones normales la planta alcanza alturas de 3 hasta los 4 m, aunque se han registrado datos de 5 m, la edad de corte ideal se establece a los 60 y 70 días, pasado este tiempo el animal suele rechazar el pasto por la consistencia que adquiere por el tiempo (Agronet, 2020).

Ilustración 1.

Pasto clon 51.



1.4.3 Requerimientos

En cuanto al suelo, el pasto Clon 51 requiere que el pH sea ligeramente ácido y neutro y buen drenaje, sin embargo, la fertilización es un punto importante para obtener un buen crecimiento y desarrollo, además de necesitar una adecuada humedad del terreno para mejorar la producción de forraje, la aplicación de nutriente debe mantenerse entre media y alta; este pasto se adapta

hasta los 2.200 msnm con temperaturas promedios de 18 hasta los 32 °C, las precipitaciones anuales deben mantenerse entre 800 a 4.000 mm en promedio (Agronet, 2020).

Lo ideal para la siembra es cortar los tallos de otra planta cuando se encuentra en buen estado, en las resiembras el uso de material tierno el porcentaje de prendimiento disminuye considerablemente, por ese motivo se recomienda el uso de tallos adultos para mejorar el número de rebrotes, el tiempo desde el corte hasta la siembra no debe superar los 10 días ya que en este lapso empieza a germinar (FAO, 2002).

Los porcentajes nutricionales de un pasto varían de acuerdo con el manejo agronómico que reciba y del tipo de suelo en el que se cultiva, en el caso del Clon 51 el contenido de proteína puede llegar a 20% bajo una correcta fertilización del suelo, según las investigaciones realizadas el mínimo de proteína que puede mantener este pasto es 15%, sin embargo, cuenta con una excelente palatabilidad y digestibilidad por parte de los animales (Contexto ganadero, 2016).

Según los datos productivos de este cultivar indica que por cada corte se puede obtener alrededor de 50 t ha⁻¹, con valores promedios de proteína del 20%, además de que para el ganado se percibe un sabor dulce transformándolo en un producto muy rentable, se puede utilizar fácilmente como un pasto para consumo directo de manera extensiva, y como pasto de corte para sistemas estabulados (Agro Dimeza, 2022).

CAPÍTULO II

2 DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

2.1 Ubicación del ensayo.

La investigación se realizó en la hacienda Pinar del Río, en la empresa Agro Dimeza Del Ing. Diego Mendoza. El predio está localizado en el Km 29 de la vía a Sto. Domingo – Chone, margen izquierdo en la parroquia El Carmen del cantón El Carmen al Norte de la provincia de Manabí, de clima tipo trópico húmedo, con una topografía irregular y heliofanía de 1026,2 horas luz año con drenaje natural.

2.2 Características agroecológicas de la zona.

Tabla 1.

Características meteorológicas presentadas en el ensayo.

Características	
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86%
Heliofanía (Horas luz año ⁻¹)	1026,2
Precipitación media anual (mm)	2659
Altitud (msnm)	249

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2017)

2.3 Variables en estudio

2.3.1 Variables independiente

Edad de corte

- 70 días
- 80 días
- 90 días

2.3.2 Variables dependientes

Componente Fibroso

- Fibra Detergente Neutra (FDN)

- Fibra Detergente Ácida (FDA)
- Lignina Detergente Ácida (LDA)

2.4 Característica de las Unidades Experimentales

Tabla 2.

Descripción de la unidad experimental.

Características de las unidades experimentales	
Superficie del ensayo	147 m ²
Número de parcelas	21
Medida de parcelas	2 m x 3 m
Superficie por parcela	6 m ²

2.5 Tratamientos

Tabla 3.

Disposición de los tratamientos.

Tratamientos	Edad de corte
1	70
2	80
3	90

2.7 Materiales e instrumentos

2.7.1 Equipos de campo

- Tarrinas
- Semilla vegetativa
- Azadón
- Machete
- Fundas
- Marcadores
- Cinta rotuladora
- Soga

2.7.2 Materiales de oficina

- Balanza
- Lapiceros
- Cuadernos
- Cámara

Manejo del Ensayo

La investigación constó de tres fases secuenciales, debiendo anotar previamente que todas las actividades en campo se realizaron manualmente en el caso de preparación de suelo con azadón, sin utilización de herbicidas ni fertilizantes.

Fase 1. - Germinación de semilla vegetativa en tarrinas: Con la finalidad de garantizar el desarrollo de plantas en las parcelas de investigación, las estacas del pasto Clon 51 fueron germinadas en tarrinas perforadas en el fondo, con 400 g de tierra. Cada estaca contenía un nudo de germinación, misma que se sembró de manera horizontal con una cobertura de aproximadamente 1 cm de tierra; Se regaron en dos oportunidades, el tiempo presentó lloviznas ligeras en esta época que mantuvo con la suficiente humedad el material sembrado.

Fase 2. - Transferencia a campo, mantenimiento y corte de igualación: A los 37 días las plántulas fueron transferidas a las parcelas de ensayo, cuyo suelo fue desmalezado con azadón y ahoyado con cavadora, la profundidad del hoyo fue de 20 centímetros. El control de malezas se hizo con azadón, aprovechando al mismo tiempo para realizar un aporque de las plántulas en crecimiento. Esta actividad se realizó en dos oportunidades, ya que la cobertura de las gramíneas fue total después de los 37 días de la siembra y el crecimiento de los arvenses disminuyó notablemente. En las fechas programadas se procedió a realizar el corte de igualación, esto es a los 70, 80 y 90 días, tomando como referencia la fecha de siembra en las tarrinas.

Fase 3. – Toma de muestras: En las edades correspondientes, para la biomasa se pesó todo el material vegetativo de cada una de las parcelas y se lo proyectó a la producción por hectárea; del material cosechado se tomó 5 plantas al azar con la finalidad de tomar peso de estas, utilizando una balanza digital, Se rotuló cada muestra vegetal que se enviara al laboratorio para identificar adecuadamente cada muestra enviada.

2.7.3 Delimitación de las parcelas

Con la ayuda de una cinta métrica, se midieron las 21 parcelas de 2 m x 3 m, dando en total 6 m² por cada unidad experimental.

2.7.4 Toma de muestras

Con la ayuda de un machete se procedió a cortar el pasto a una altura de 20 cm, luego se prepararon las muestras de 500 g para el respectivo empaquetado y envío al laboratorio para la determinación de las variables.

2.7.5 Determinación del componente fibroso

Se empleó un análisis proximal (VAN SOEST) en Agrolab para la determinación de fibra detergente neutra (FDN), la fibra detergente ácida (FDA) y la lignina detergente ácida (LDA) como indicadores de la energía dietética y de la ingesta, para las raciones de los rumiantes.

CAPÍTULO III

3 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

De los tratamientos aplicados en la investigación se obtuvieron los siguientes resultados:

3.1 Componentes fibrosos

Los resultados obtenidos permiten determinar la diferencias estadísticas ($p < 0,0001$) entre la media de todos los tratamientos del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*), en los parámetros de estudio; a los 80 días de corte se encontraron los valores más bajos de todos los componentes fibrosos, en la FDN y FDA a los 70 días de corte se registraron los valores más altos, mientras que en la LDA el tratamiento 3 (90 días de corte) tuvo el porcentaje más elevado en este componente (tabla 5).

Tabla 5.

Contenido de los componentes fibrosos en porcentaje del pasto Clon 51 (*Pennisetum sp*) bajo tres edades de corte.

EDAD	FDN		FDA		LDA
70	58,17	a	37,03	a	4,28 b
80	55,83	c	35,42	c	4,08 c
90	57,83	b	35,77	b	4,79 a

FDN: Fibra Detergente Neutra; FDA: Fibra Detergente Ácida; LDA: Lignina Detergente Ácida

Los componentes fibrosos tienden a incrementar con la edad del corte de los pastos, sin embargo, según Villalobos, (2012) en el que el pasto alpiste (*Phalaris arundinacea*) a mayor fenología mostró valores más bajos de FDN y FDA determinó que las características de los forrajes el desarrollo de hojas laterales nuevas con el paso del tiempo, las cuales cuentan con porcentajes menores, lo que explica la disminución y la variación de los contenidos fibrosos a edades más elevadas.

Los valores encontrados en la FDN en la investigación, son inferiores a los obtenidos en los experimentos de Ledea *et al.*, (2018) con el pasto CT-169 (*Cenchrus purpureus*), el cual a los 80 días de rebrote alcanzó porcentajes de 73% durante la época seca y 78% en la temporada lluviosa; en el experimento de Morocho, (2020) en la variedad Cuba 22 a los 60 días también se alcanzan valores superiores de 61,68%, por otra parte en el pasto King Grass (*Pennisetum purpureum* cv.) con los mismos días se alcanzaron promedios de 73,78% (Chacón y Vargas, 2009),. similares a los reportado en el pasto CT-169.

En relación al contenido de FDA los porcentajes estuvieron por debajo a los encontrados por Queiroz *et al.*, (2000) en el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) que a los 80 días alcanzó los 44,4% mientras que a los 100 días llegó a 48,8%; por otra parte, en el estudio de Ledea *et al.*, (2018) con el pasto CT-169 el porcentaje de FDA a los 80 días en la época lluviosa fue superior alcanzando un promedio de 40% pero inferior durante la época seca con 31%; otras investigaciones con el mismo pasto elefante pero a 36 días de corte los valores fueron similares a los expuesto (Silva *et al.*, 2002).

Para la LDA los valores encontrados en la investigación fueron inferiores a los encontrados por Morocho, (2020) en el pasto Cuba 22, en el cual obtuvo valores de 6,18% a los 60 días, mientras que con el pasto Cuba CT-115 a los 90 días se alcanzaron promedios más bajos pero aun superiores del pasto Clon 51 con porcentajes de 5,7% (Fortes *et al.*, 2015); sin embargo, en el estudio de Aguiar *et al.*, (2006) algunos pastos a los 60 días reportaron valores similares, como el caso del Elefante Cameron que obtuvo promedios de 4,52 y el Sudanense S-4202 con 4,45% a los 60 días de corte.

CONCLUSIONES

La edad de corte con el contenido más alto de Fibra Detergente Neutra se alcanzó en los 70 días con un promedio de 58,17%, mientras que a los 80 días se obtuvo un valor de 55,83%.

En la Fibra Detergente Ácida a los 70 días se alcanzaron valores de 37,03% en el pasto Clon 51, mientras que a los 80 días de corte la cantidad obtenida fue de 35,42% siendo el menor de los porcentajes.

A los 70 días el porcentaje de LDA conseguido fue de 4,28%, mientras que el más alto fue con 4,79% a los 90 días, por otra parte, a los 80 días se encontraron los valores más bajos con un promedio de 4,08%.

RECOMENDACIONES

- Continuar con las investigaciones de este cultivar a diferentes edades de corte en relación con la composición de los elementos fibrosos estudiados, dada su importancia en la alimentación de rumiantes.
- De acuerdo con los resultados de esta investigación, se sugiere su utilización a los 70 días de estado fenológico, ya que es la edad a la que se encuentra un mayor contenido de las tres variables analizadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aganga, A. A., Omphile, U. J., Thema, T., y Wilson, L. Z. (2004). Chemical composition of ryegrass (*Lolium multiflorum*) at different stages of growth and ryegrass silages with additives. *Journal of Biological Sciences (Pakistan)*, 4(5), 645–649.
- AgroDimeza. (2022). Pasto de Corte Clon 51 – Agrodimeza [Comercial]. woodmart. <https://agrodimeza.com/agromarket/pasto-de-corte-clon-51/>
- Agronet. (2020, diciembre 6). Cuba 22, un pasto recomendado para lechería y doble propósito. Agronet MinAgricultura. <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Cuba-22,-un-pasto-recomendado-para-lecher%C3%ADa-y-doble-prop%C3%B3sito.aspx>
- Aguayo, X. (2014). ¿La ganadería del Ecuador tendrá todavía esperanza? ¡En la economía solidaria y soberanía alimentaria ¡(p. 3). FEDEGAN. <https://elproductor.com/wp-content/uploads/2014/08/TRABAJO-FEDEGAN.pdf>
- Aguiar, E. M. de, Lima, G. F. da C., Santos, M. V. F. dos, Carvalho, F. F. R. de, Guim, A., Medeiros, H. R. de, y Borges, A. Q. (2006). Rendimento e composição químico-bromatológica de feno triturados de gramíneas tropicais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(6), 2226–2233.
- Arcos, E. (2015). Pastos de corte (p. 2) [Informativo]. Agrocolombiano. <https://es.slideshare.net/danilosolarte/pastos-de-corte-folleto>
- Ávila, D. J. (2019, febrero 26). Producción de pastos de corte con fertilización orgánica para elaboración de silos y la creación de cercos vivos en los perimetrales. Ganadería.com. <https://www.ganaderia.com/destacado/Produccion-de-pastos-de-corte-con-fertilizacion-organica-para-elaboracion-de-silos-y-la-creacion-de-cercos-vivos-en-los-perimetrales>
- Barén, J. R., y Centeno, L. A. (2017). Valores nutritivos del pasto cuba om-22 (*Pennisetum Purpureum X Pennisetum Glaucum*), sometido a cuatro intervalos de corte en el Valle

- del Río Carrizal. [Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí].
<http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/649>
- Chacón, P. A., y Vargas, C. F. (2009). Digestibilidad y calidad del *Pennisetum purpureum* cv. King grass a tres edades de rebrote. *Agronomía Mesoamericana*, 20(2), 399.
<https://doi.org/10.15517/am.v20i2.4956>
- Colombatto, D. (2013). Análisis de alimentos: Aplicaciones prácticas. Departamento de Producción Animal.
<https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/catedras/resumencolombatto.pdf>
- Contexto ganadero. (2016, abril 20). Cuba, el pasto ideal para ganado de leche y doble propósito. Contexto ganadero. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/cuba-el-pasto-ideal-para-ganado-de-leche-y-doble-proposito>
- FAO. (2002). Capítulo 6: Producción Vegetal (Dirección de Producción y Protección Vegetal). Grupo de Cultivos Hortícolas. <https://www.fao.org/3/s8630s/s8630s08.htm>
- FAO. (2017). La ganadería y el medio ambiente. *LivestockEnv*. <http://www.fao.org/livestock-environment/es>
- FAO. (2020, abril 7). Producción animal [ONG]. *AnimalProduction*.
<http://www.fao.org/animal-production/es>
- FAOSTAT. (2022, mayo 1). Cultivos y productos de ganadería [FAOSTAT]. [fao.org. https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize](https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize)
- Fonseca, D., Saavedra, G., y Rodríguez, C.-E. (2018). Elaboración de un alimento para ganado bovino a base de zanahoria (*Daucus carota* L.) mediante fermentación en estado sólido como una alternativa ecoeficiente. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 12(1), 175–182. <https://doi.org/10.17584/rcch.2018v12i1.7416>
- Fortes, D., Herrera, R. S., García, M., Cruz, A. M., y Romero, A. (2015). *Pennisetum purpureum* cv. Cuba CT-115 used as biomass bank. Morphophysiological indicators. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 49(4), 521–527.

- FOSS. (2018). El análisis de la fibra en el pienso animal: Fibra cruda, fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA)—Los estándares y las opciones de automatización. *ANALYTICS BEYOND MEASURE*. <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-de-la-republica/nutricion/fibra-neutro-detergente-van-soerst/9023695>
- Gutiérrez, F., Estrella, A., Irazábal, E., Quimiz, V., Portilla, A., y Bonifaz, N. (2018). Mejoramiento de la eficiencia de la proteína de los pastos en bovinos de leche utilizando cuatro formulaciones de balanceados. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 28(2), 115–122. <https://doi.org/10.17163/lgr.n28.2018.09>
- INAMHI. (2022). Información meteo e hidro [Red de Estaciones Meteorológicas e Hidrológicas]. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. <https://inamhi.wixsite.com/inamhi/novedades>
- INATEC. (2021). Manual del protagonista—Nutrición animal. INTA. <https://corporacionbiologica.info/zooologia/manual-del-protagonista-nutricion-animal/>
- INEC. (2022). Estadísticas Agropecuarias (Estadístico Núm. 2021). Instituto Nacional de Estadística y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- INIA. (2018). Ficha técnica 33 Algunos conceptos sobre calidad de forrajes (Ficha técnica Sistema Ganadero Extensivo; p. 2). INIA. <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-experimental-simon-rodriguez/sistemas-de-produccion-animal/ficha-tecnica-33-algunos-conceptos-sobre-calidad-de-forrajes/14822197>
- Ledea, J. L., Verdecia, D., La-O, O., Ray, J. V., Reyes, J. J., y Murillo, B. (2018). Caracterización química de nuevas variedades de *Cenchrus purpureus* tolerantes a la sequía. *Agronomía Mesoamericana*, 29(3), 655–672.
- León, R., Bonifaz, N., y Gutiérrez, F. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador: Siembra y producción de pasturas (Primera). Universitaria Abya-Yala. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19019>

- Mendoza, G. D., y Ricalde, R. (2016). Alimentación de ganado bovino con dietas altas en grano (Segunda). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Molano, M. L. (2013). Caracterización nutricional de forrajes tropicales usando espectroscopia de infrarrojo cercano (nirs) [Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/20133>
- Morán, E. L. (2017). Evaluación del rendimiento forrajero de los pastos: Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum*) y Clon 51 en la zona de Vinces. [Thesis, Universidad de Guayaquil; Facultad de Ciencias para el Desarrollo.]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/22849>
- Morocho, G. A. (2020). Evaluación del potencial forrajero y composición nutricional del pasto híbrido cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum Schumach x Pennisetum glaucum L.*) a tres edades de corte [Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/14233>
- Muñoz, J. C., Huerta, M., Lara, A., Rangel, R., y Rosa, J. L. de la. (2016). Producción y calidad nutrimental de forrajes en condiciones del Trópico Húmedo de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 7(SPE16), 3315–3327.
- Nava, C. A., Rosales, R., Carrete, F. O., Jiménez, R., Domínguez, P. A., y Reyes, O. (2018). Productividad y calidad de forraje de pastos cultivados durante la época seca en Durango, México. *Agrociencia*, 52(6), 803–816.
- Paredes, J., San Martín, F., Olazábal, J., y Ara, M. (2014). Efecto del nivel de fibra detergente neutra sobre el consumo en la alpaca (*Vicugna pacos*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 25(2), 205–212.
- Pastrana, C., y Rivas, L. (2015). Caracterización fenotípica de dos variedades de pastos, *Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum* (Cuba OM-22) y *Pennisetum purpureum* (Cuba CT-169), en condiciones del trópico seco, El Plantel-2014. [Grado, Universidad Nacional Agraria]. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01p293.pdf>

- Queiroz, J. L. de, Silva, D. S. da, y Nascimento, I. S. do. (2000). Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) cultivar Roxo em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29(1), 69–74.
- Reina, J., Reyna, L., y Julca Otiniano, A. (2017). Sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en la zona del proyecto de riego Carrizal-Chone Etapa I (Manabí-Ecuador). 5–71.
- Silva, M. M. P. da, Vasquez, H. M., Silva, J. F. C. da, Bressan-Smith, R. E., Erbesdobler, E. D., y Soares, C. da S. (2002). Composição Bromatológica, Disponibilidade de Forragem e Índice de Área Foliar de 17 Genótipos de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) sob Pastejo, em Campos dos Goytacazes, RJ. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(1), 313–320.
- Villacis, J. M. (2019). Utilización de gramíneas y leguminosas para la producción del ganado bovino sostenible en el litoral ecuatoriano [Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6878>
- Villalobos, L. (2012). Fenología, producción y valor nutritivo del pasto alpiste (*phalaris arundinacea*) en la zona alta lechera de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 36(1), 25–37.

ANEXOS**ADEVAS****FIBRA DETERGENTE NEUTRA (FDN)****Anexo 1.** La Fibra Detergente Neutra en tres edades de corte

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
EDAD	22,38	2	11,19	1572,33	<0,0001	**
REPETICIÓN	0,17	6	0,03	4,03	0,0191	
Error	0,09	12	0,01			
Total	22,64	20				
CV			0,15			

PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN

Test: Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,12030

Error: 0,0071 gl: 12

EDAD	Medias			
80	55,83	A		
90	57,83		B	
70	58,17			C

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

FIBRA DETERGENTE ÁCIDA (FDA)**Anexo 2.** ADEVA de la Fibra Detergente Ácida en tres edades de corte

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo	10,68	8	1,34	22,27	<0,0001	
EDAD	10	2	5	83,37	<0,0001	**
REPETICIÓN	0,69	6	0,11	1,91	0,1605	
Error	0,72	12	0,06			
Total	11,4	20				

PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,34915

Error: 0,0599 gl: 12

EDAD	Medias			
80	35,42	A		
90	35,77		B	
70	37,03			C

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

LIGNINA DETERGENTE ÁCIDA (LDA)

Anexo 3. ADEVA de la Lignina Detergente Ácida en tres edades de corte

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo	1,89	8	0,24	25,98	<0,0001	
EDAD	1,87	2	0,93	102,49	<0,0001	**
REPETICIÓN	0,03	6	0	0,47	0,8161	
Error	0,11	12	0,01			
Total	2	20				

PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,13615

Error: 0,0091 gl: 12

EDAD	Medias			
80	4,08	A		
70	4,28		B	
90	4,79			C

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Anexo 4. Tabla de resultados de los componentes fibrosos.

EDAD	REPETICIÓN	FDN	FDA	LDA
70	1	58,12	36,98	4,45
70	2	58,22	37,12	4,3
70	3	58,16	36,92	4,25
70	4	58,19	37,02	4,3
70	5	58,13	37,05	4,32
70	6	58,19	36,55	4,25
70	7	58,16	37,55	4,1
80	1	55,74	35,02	4,09
80	2	55,94	36,01	4,09
80	3	55,64	35,5	4,08
80	4	55,79	35,1	4,07
80	5	55,80	35,6	4,06
80	6	55,90	35,4	4,09
80	7	55,98	35,3	4,05

90	1	57,55	35,39	4,68
90	2	57,99	35,94	4,94
90	3	57,66	35,84	4,87
90	4	57,92	35,68	4,76
90	5	57,85	35,78	4,69
90	6	57,84	35,89	4,69
90	7	57,98	35,90	4,87

Anexo 5. Primera fase de siembra del clon 51 en las tarrinas.



Anexo 6. 3 días después de la sembrada



Anexo 7. Siembra y preparación de terreno.

Anexo 8. 37 días después de la siembra.



Anexo 9. Establecimiento y siembra del material vegetal.



Anexo 10. Plantas del pasto Clon 51.



Anexo 11. Corte del pasto.

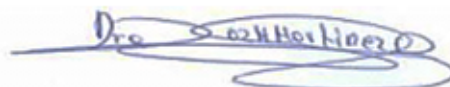


Anexo 12. Resultados de laboratorio del pasto a los 70 días.**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Dr. MANUEL JUMBO	Número	7650
		Fecha	31/03/2022
Tipo muestra:	PASTO CLON 51	Impreso:	07/05/2022
Identificación :	70 DÍAS	Fecha entrega:	09/05/2022

	FDN	FDA	LDA
R1	%	%	%
	58,12	36,98	4,45
R2	%	%	%
	58,22	37,12	4,30
R3	%	%	%
	58,16	36,92	4,25
R4	%	%	%
	58,19	37,02	4,30
R5	%	%	%
	58,13	37,05	4,32
R6	%	%	%
	58,19	36,55	4,25
R7	%	%	%
	58,16	37,55	4,10

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Anexo 13. Resultados de laboratorio del pasto a los 80 días.

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Dr. MANUEL JUMBO	Número	7662
		Fecha	11/04/2022
Tipo muestra:	<i>PASTO CLON 51</i>	Impreso:	07/05/2022
Identificación:	<i>80 DÍAS DE CORTE</i>	Fecha	09/05/2022

	FDN	FDA	LDA
R1	%	%	%
	55,74	35,02	4,09
R2	%	%	%
	55,94	36,01	4,09
R3	%	%	%
	55,64	35,5	4,08
R4	%	%	%
	55,79	35,1	4,07
R5	%	%	%
	55,8	35,6	4,06
R6	%	%	%
	55,9	35,4	4,09
R7	%	%	%
	55,98	35,3	4,05

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda base seca

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

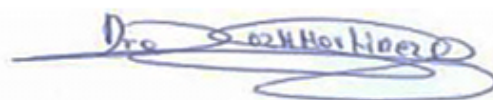
Anexo 14. Resultados de laboratorio del pasto a los 90 días.

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Dr. MANUEL JUMBO	Número Muestra:	7683
		Fecha Ingreso:	20/04/2022
Tipo muestra:	PASTO CLON 51	Impreso:	07/05/2022
Identificación:	90 DÍAS DE CORTE	Fecha entrega:	09/05/2022

	FDN	FDA	LDA
R1	%	%	%
	57,55	35,39	4,68
R2	%	%	%
	57,99	35,94	4,94
R3	%	%	%
	57,66	35,84	4,87
R4	%	%	%
	57,92	35,68	4,76
R5	%	%	%
	57,85	35,78	4,69
R6	%	%	%
	57,84	35,89	4,69
R7	%	%	%
	57,98	35,90	4,87

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB