



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE.

TITULO:

Evaluación de la calidad bromatológica de dos tipos de ensilaje en el cantón Chone.

AUTORES:

Muñoz Loor Junior Heradio

Olmedo Rosado Daniel Antonio

UNIDAD ACADÉMICA:

Extensión Chone

CARRERA:

Ingeniería Agropecuaria

Chone – Manabí – Ecuador

2022

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Odilón Estuardo Schnabel Delgado, Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, en calidad de Tutor del Trabajo de Titulación.

CERTIFICO:

Que el presente PROYECTO DE TITULACIÓN titulado “Evaluación de la calidad bromatológica de dos tipos de ensilaje en el cantón Chone”, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo para su revisión.

Las opiniones y conceptos vertidos en este proyecto de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de los autores Muñoz Loor Junior Heradio y Olmedo Rosado Daniel Antonio siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, julio del 2022

Ing. Odilón Schnabel Delgado Mgs.

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Proyecto de Titulación es exclusividad de su autor.

Chone, agosto del 2022

Muñoz Loor Junior Heradio

Olmedo Rosado Daniel Antonio



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: “Evaluación de la calidad bromatológica de dos tipos de ensilaje en el cantón Chone” elaborado por los egresados Muñoz Loor Junior Heradio y Olmedo Rosado Daniel Antonio de la carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Chone, julio del 2022

Lic. Yenny Zambrano Gallardo Mgs

DECANA

Ing. Odilón Schnabel Delgado Mgs

TUTOR

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lic. Fátima Saldarriaga

SECRETARIA

DEDICATORIA

A Dios porque siempre ha estado a mi lado brindándome fuerzas para poder continuar en todo este proceso.

A mis padres y hermana que de una o de otra forma me han apoyado en el transcurso de la carrera, siendo el motivo para seguir adelante día a día. A mi abuela Aida Álava (+), por insistirme que retomara los estudios para llegar a ser un profesional de bien.

Muñoz Loor Junior Heradio

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis en primer lugar a Dios por haber permitido llegar hasta aquí hoy, por darme fuerza y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos. Quiero darle las gracias por su amor infinito.

A mis padres, por haberme apoyado en cada uno de mis pasos y enseñarme buenos valores, por la motivación constante que permitieron que hoy en día sea la persona que soy y por su amor incondicional.

Olmedo Rosado Daniel Antonio

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más cordial agradecimiento:

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone que me brindó estudios de tercer nivel de gran calidad, en la cual adquirí conocimientos y fortalezas esenciales durante el transcurso de la carrera, para así ser un profesional de bien.

Al Ing. Odilón Estuardo Schnabel Delgado por estar presente y ayudarme en todo este proceso como tutor, brindando todos sus conocimientos para poder llevar a cabo el desarrollo de la tesis.

Al Sr. Leonardo Fabio Moreira por permitirme realizar la presente tesis en su prestigiosa finca y estar siempre presente y predispuesto a brindarnos toda la ayuda posible para la realización de la misma.

Muñoz Loor Junior Heradio

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más cordial agradecimiento:

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone que me brindó estudios de tercer nivel de gran calidad, en la cual adquirí conocimientos y fortalezas esenciales durante el transcurso de la carrera, para así ser un profesional de bien.

Al Ing. Odilón Estuardo Schnabel Delgado por estar presente y ayudarme en todo este proceso como tutor, brindando todos sus conocimientos para poder llevar a cabo el desarrollo de la tesis.

Al Sr. Leonardo Fabio Moreira por permitirme realizar la presente tesis en su prestigiosa finca y estar siempre presente y predispuesto a brindarnos toda la ayuda posible para la realización de la misma.

Olmedo Rosado Daniel Antonio

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la finca “San Fernando” Km 21 del sitio Pavón de la parroquia Ricaurte del cantón Chone, en donde se persiguió el objetivo de realizar ensilajes del pasto Clon-51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*) para su posterior análisis bromatológico en el cual se enfocó en los parámetros de Proteína cruda (PC), fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente acida (FDA). El trabajo se inició con la siembra asignando media hectárea para cada especie prefiriendo la época de abundantes lluvias para dicha siembra, durante el tiempo de crecimiento de las dos especies se les realizó control de maleza cada 15 días. Al momento que las especies estaban aptas para su corte, se procedió al respectivo picado realizándose con la ayuda de una picadora de forrajes, usándose en el Clon-51 (*Paspalum dilatatum*) melaza diluida como aditivo para el ensilado descartando este aditivo para el ensilado del Maíz (*Zea maíz*). Una vez sellados los silos se los almacenó en un lugar seco y con cubierta durante 30 días, fecha propicia para ser suministrado a los animales y época en la cual se realizaron los respectivos análisis, donde se procedió a tomar muestras de los silos depositándolas en fundas ziploc para el posterior traslado al laboratorio de bromatología. Como producto obtenido según datos del laboratorio de bromatología, el maíz forrajero (*Zea maíz*) dio mejores resultados en cuanto a su contenido de proteína (7,3%), F.D.N (51,54 %) y F.D.A (23,16 %), por lo que se considera más digestible.

Palabras claves: ensilaje, bromatología, fibra detergente neutra, fibra detergente acida, digestible.

SUMARY

The present investigation was carried out in the farm "San Fernando" Km 21 of the Pavón site of the Ricaurte parish of the Chone canton, where the objective was to make silage of grass Clon-51 (*Paspalum dilatatum*) and forage corn (*Zea maíz*) for subsequent bromatological analysis in which focused on the parameters of crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF). The work began with planting, assigning half a hectare for each species, preferring the period of abundant rainfall for planting. During the growth period of the two species, weed control was carried out every 15 days. When the species were ready to be cut, they were chopped with the help of a forage chopper, using diluted molasses in Clon-51 (*Paspalum dilatatum*) as an additive for silage, discarding this additive for corn silage (*Zea maize*). Once the silos were sealed, they were stored in a dry, covered place for 30 days, when they were ready to be fed to the animals and when the respective analyses were carried out, when samples were taken from the silos and placed in ziploc bags for subsequent transfer to the bromatology laboratory. According to data from the bromatology laboratory, forage corn (*Zea maize*) gave better results in terms of protein content (7.3%), N.D.F. (51.54%) and A.D.F. (23.16%), so it is considered more digestible.

Key words: silage, bromatology, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, digestible.

INDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
DEDICATORIA.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
RESUMEN.....	IX
SUMARY.....	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	4
1. MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Conservación de forrajes	4
1.1.1. Principios de la conservación	4
1.1.2. Elección del sistema de conservación.....	5
1.2. Tipos de conservación	6
1.2.1. Ensilaje.....	6
1.2.2. Henificación.....	7
1.2.3. Henolaje	7
1.3. Taxonomía del maíz (<i>Zea maíz</i>)	8
1.4. Composición nutricional del maíz (<i>Zea maíz</i>)	8
1.5. Taxonomía del Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).	9
1.6. Composición nutricional del pasto clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).	9
1.7. Ensilaje	10
1.7.1. Importancia del ensilaje.....	10
1.7.2. Ventajas del ensilaje.....	10
1.7.3. Aditivos empleados en la elaboración de ensilajes	10
1.7.3.1. Melaza.	10

1.7.3.2. Sal común.....	11
1.7.3.3. Urea.....	11
1.7.3.4. Inoculantes.....	11
1.7.4. Fermentación durante el ensilado.....	11
1.7.5. Tipos de silos.....	12
1.7.5.1. Silo en montón.....	12
1.7.5.2. Silo en trinchera o zanja.....	12
1.7.5.3. Silo en torre.....	12
1.7.5.4. Silo bunker.....	12
1.7.5.5. Silo u horno forrajero.....	12
1.7.5.6. Silo de bolsa.....	13
1.8. Fases del ensilaje.....	13
1.8.1. Fase aeróbica.....	13
1.8.2. Fase anaeróbica.....	13
1.8.3. Fase estable.....	14
1.8.4. Fase de deterioro aerobio.....	14
1.9. Calidad Bromatológica.....	14
1.9.1. Aspectos físicos.....	15
1.9.1.1. Excelente calidad.....	15
1.9.1.2. Buena calidad.....	15
1.9.1.3. Regular calidad.....	15
1.9.1.4. Mala calidad.....	16
1.9.2. Aspectos químicos.....	16
1.9.2.1. Proteína cruda (PC).....	16
1.9.2.2. Fibra detergente neutra (NDF).....	17
1.9.2.3. Fibra detergente ácido (ADF).....	17
1.10. Tabla referencia del ensilaje de maíz (<i>Zea maíz</i>).....	17

1.11. Tabla referencial de ensilaje del Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>)	18
CAPITULO II	20
2. ESTUDIO DE CAMPO	20
2.1. Métodos y Técnicas	20
2.1.1. Métodos.....	20
2.1.1.1. Otros Métodos.	20
2.1.1.1.1. Análisis – Síntesis.....	20
2.1.1.1.2. Inducción – Deducción.....	20
2.1.1.1.3. Bibliográficos.....	21
2.1.2. Técnicas.....	21
2.1.2.1. Observación.....	21
2.1.2.2. Análisis estadístico	21
2.2. Diseño de la investigación	21
2.2.1. Localización.....	21
2.2.2. Material experimental	21
2.2.3. Análisis de datos	22
2.2.4. Manejo del ensayo	22
2.2.4.1. Limpieza del terreno.	22
2.2.4.2. Selección de semilla.	22
2.2.4.3. Siembra.	22
2.2.4.4. Distancia de siembra.	22
2.2.4.5. Raleo de malezas.	23
2.2.4.6. Riego.	23
2.2.4.7. Tiempo de corte.....	23
2.2.4.8. Tipo de corte.....	23
2.2.4.9. Picado.....	23
2.2.4.10. Proceso de ensilado.....	23

2.2.4.11. Almacenaje	24
2.3. Variables de estudio.....	24
2.3.1. Tipos de ensilajes.....	24
2.3.2. Calidad bromatológica.....	24
2.4. RESULTADOS.....	24
CAPITULO III	27
3. PROPUESTA	27
3.1. Manual de ensilaje con el pasto de corte Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>) y el maíz forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	27
CAPITULO IV.....	34
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
4.1. CONCLUSIONES	34
4.2. RECOMENDACIONES.....	34
ANEXOS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Taxonomía del maíz (<i>Zea maíz</i>).....	8
Tabla 2 Composición nutricional del maíz (<i>Zea maíz</i>).....	8
Tabla 3 Taxonomía del Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	9
Tabla 4 Composición nutricional del pasto clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	9
Tabla 5 Tabla referencial del ensilaje de maíz (<i>Zea maíz</i>).....	17
Tabla 6 Tabla referencial de ensilaje del Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	18
Tabla 7 Tabla referencial de la clasificación de la calidad de los pastos asignada por la American Forage and Grassland Council.....	18
Tabla 8 Tabla referencial de criterios para caracterizar el valor nutritivo de los forrajes.....	19
Tabla 9 Valores promedios de proteína en las muestras obtenidas de los ensilajes Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>) y Maíz forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	25
Tabla 10 Valores promedios de FDN en las muestras obtenidas de los ensilajes Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>) y Maíz forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	25
Tabla 11 Valores promedios de FDA en las muestras obtenidas de los ensilajes Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>) y Maíz forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	26

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Resultados bromatológicos de las muestras de ensilajes del pasto Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>) y Maíz forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	42
Anexo 2 Resultado de primer muestra del análisis del pasto Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	43
Anexo 3 Resultado de segunda muestra del análisis del pasto Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	44
Anexo 4 Resultado de tercera muestra del análisis del pasto Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	45
Anexo 5 Resultado de primer muestra del análisis del Maíz forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	46
Anexo 6 Resultado de segunda muestra del análisis del Maíz forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	47
Anexo 7 Resultado de tercera muestra del análisis del Maíz forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	48
Anexo 8 Promedios de la bromatología en las muestras obtenidas de los ensilajes Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>) y Maíz forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	49
Anexo 9 Análisis estadístico de porcentaje en Proteína cruda.....	49
Anexo 10 Análisis estadístico de porcentaje en FDA.....	50
Anexo 11 Análisis estadístico de porcentaje en FDN.....	50
Anexo 12 Siembra de Pasto Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	51
Anexo 13 Siembra de Maíz Forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	51
Anexo 14 Control de maleza en Pasto Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	51
Anexo 15 Control de maleza en Maíz Forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	51
Anexo 16 Corte del pasto Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	52
Anexo 17 Corte del Maíz Forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	52
Anexo 18 Picado del pasto Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	52
Anexo 19 Picado del Maíz Forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	52
Anexo 20 Ensilado de Maíz Forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	53
Anexo 21 Ensilado de pasto Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	53
Anexo 22 Toma de muestra del pasto Clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>).....	53
Anexo 23 Toma de muestra del Maíz Forrajero (<i>Zea maíz</i>).....	53

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador la producción ganadera, se basa fundamentalmente en el pastoreo y la producción de pastizales, cuya calidad y cantidad se proporciona de acuerdo a las condiciones climáticas que se presenten, las cuales pueden ser época seca o lluviosa, sin embargo, durante la época seca, se reduce el rendimiento y el valor nutritivo de la biomasa forrajera, lo que significa una disminución de la capacidad productiva del ganado (Bravo y Vélez, 2019).

En este contexto, los forrajes son utilizados comúnmente, como alimento del ganado en forma fresca y éstos se pueden transformar y almacenar, para su utilización futura en los periodos de escasez de alimentos, y su conservación puede efectuarse por medio del secado y por la adición de ácidos o la fermentación – ensilaje (Torres, 2020).

Dada esta situación, en el país se han implementado estrategias para poder corregir las deficiencias nutricionales, las cuales se desarrollan por medio del uso del ensilaje, que provee un costo menor en la producción y elaboración del alimento para el ganado (Bravo y Vélez, 2019). Entre los subproductos mayormente utilizados en el ensilaje es el maíz, debido a que es una alternativa económica para los ganaderos, quienes, aprovechando este enfoque de conservación de forrajes, consiguen aumentar el peso del animal (Tumbaco, 2019).

Manabí, es una provincia orientada a la agricultura y en los últimos años se evidencia un incremento en la producción del cultivo del maíz, convirtiéndose en un importante producto de alimento (Espinoza, 2019). El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca indica que en Manabí, las hojas y los tallos de maíz se utilizan para ensilaje en silos, que después se maneja como forraje para el ganado y su propósito es reducir los costos de producción, pero también proporcionar suficiente alimento para el ganado, como el ensilaje es un método de conservación de forrajes, en el que se puede utilizar el maíz, es considerado como un complemento para el ganado, especialmente en épocas de sequía o falta de pasto (MAG, 2020).

En el cantón Chone estas tendencias y estrategias de corrección de las deficiencias nutricionales se encuentran orientadas a implementar productos

ecológicos que beneficien la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, además, que ayuden a los ganaderos a obtener mayores ingresos económicos (Lynch y Zambrano, 2021).

De acuerdo a Hierro (2020) el ensilaje es la conservación del forraje o pasto, por medio de la fermentación sin oxígeno, humedad, contaminación y luz solar, proporcionando alimento al ganado en épocas de carencia y como suplemento nutricional importante para el crecimiento y producción del ganado, sin embargo, en el cantón existe un elevado índice de desconocimiento sobre el uso del ensilaje.

De esta manera en la investigación se utilizó el pasto clon 51 (*Paspalum dilatatum*), debido a que los ganaderos lo usan como alimento de sus ganados, y es suministrado como forraje verde, también se conoce que es un pasto de corte ideal para las explotaciones de ganado bovino, ya que además, de contar con un valor nutricional alto, éste puede alcanzar hasta un 22% de proteína, y posee una excelente palatabilidad y digestibilidad para los animales, también produce una gran cantidad de bioma y finalmente genera una gran cantidad de biomasa (Chivas, 2021). Actualmente este tipo de pasto es poco conocido, y se necesita investigarlo para tener datos referenciales.

Además, el maíz (*Zea maíz*) se utilizó en la investigación debido a que en la zona de estudio, es muy común apreciar esta planta, ya que presenta un buen crecimiento y sus precios son relativamente económicos (Demagnet y Canales, 2020). Aunque existen diversidad de forrajes que se pueden ensilar y cada una presenta diferentes contenidos nutricionales, como costo de producción, en esta investigación se escogió el pasto clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y el maíz forrajero (*Zea maíz*) ya que implican un costo y beneficio positivo, y su popularidad actualmente se encuentra en incremento.

En el capítulo I se evidencia el Marco Teórico conformado por revisión bibliografía sobre la conservación de forrajes, tipos de conservación, taxonomía y la composición nutricional del maíz (*Zea maíz*) y clon 51 (*Paspalum dilatatum*), existiendo además información relevante al proceso de ensilaje y de la calidad bromatológica respectivamente a Proteína bruta, FND y FDA.

En el capítulo II se encuentra el estudio de campo en el cual se muestran los métodos, técnicas, diseño de la investigación, análisis de datos, manejo de ensayo, variables de estudio y resultados.

En el capítulo III se manifiesta la propuesta en el cual se establece un manual de ensilaje con el pasto de corte clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y el maíz forrajero (*Zea maíz*), para mayor afianzamiento teórico práctico.

En el capítulo IV se exhiben las conclusiones, recomendaciones, bibliografías y por último anexos, en el cual se evidencia parte del trabajo práctico y tablas de resultados de los análisis bromatológicos del pasto de corte clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y el maíz forrajero (*Zea maíz*).

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Conservación de forrajes

De acuerdo a Ramos (2017) es una actividad que permite que se aproveche de forma segura los alimentos de los animales, por ello se considera que actualmente se ha transformado en un proceso necesario en el desarrollo de las explotaciones animales es la conservación de los forrajes, esto se debe a que existen diferentes razones, entre las que destacan las siguientes:

a) La elaboración o producción de los forrajes o como bien se los conoce “pastos” son estacionales, esto genera un excedente en la estación primaveral y de acuerdo a la pluviometría que se da en cada año, puede extenderse a la estación de otoño, la cual es importante que no se derroche o malgaste.

b) El abastecimiento de los alimentos de tipo fibroso en las explotaciones animales, en ocasiones no disponen de suficiente espacio territorial para que se efectúe la producción de forraje que sirve de alimentos de estos animales. Esto hace que se incremente el mercado de alimentos forrajeros o pastorales, teniendo así una importancia económica alta.

c) Los procedimientos diferentes que existen para la recogida y conservación de los forrajes, admiten y permiten que se espere cuando se desee efectuar la recolección cuando estos se encuentran en una etapa vegetal óptima. Cuando se trata de subproductos de la industria agroalimentaria, la conservación permite aprovechar todos los residuos de manera segura para el ambiente y los animales.

d) Además, proporciona la facilidad de almacenamiento en grandes cantidades de forraje en una escasa área o espacio.

1.1.1. Principios de la conservación

Ramos (2017) indica que para que se desarrolle una efectiva preservación se debe perseguir los siguientes principios de la conservación de los forrajes:

- e) Conseguir un producto con iguales características que el forraje verde original, destacando el valor nutricional que este tiene.
- f) Disminuir las pérdidas.
- g) Debe de ser admisible para el animal, en el cual tiene que cubrir total o parcialmente las necesidades nutricionales de este, además, es de suma importancia vigilar que exista un porcentaje mínimo de pérdidas nutricionales en todas las etapas de proceso de conservación y preservación, sea estos en la etapa inicial o en el campo, durante el almacenamiento y en la etapa final, cuando el forraje es proporcionado a los animales.

Relativamente la importancia relativa de cada uno de estos principios de limitar las pérdidas nutricionales va a depender de las técnicas que se utilicen para la conservación, además, se afirma que inicialmente el principio de todo método o técnica de conservación es la transformación rápida y con pequeñas pérdidas, y con un estado inseguro del forraje verde que termina de segarse a un estado estable que admita la conservación dilatada, sin causar degradación suplementaria.

Igualmente, el autor indica que, el objetivo de la preservación es la conservación, entonces esta debe ser efectuada de manera eficiente.

1.1.2. Elección del sistema de conservación

La elección del sistema de conservación estará dada, dependiendo de la función de cada tipo de forraje, además el clima será determinante para las propiedades y características del mismo, asimismo dependerá de las maquinarias que se dispongan. Entonces se puede sugerir que en cualquiera que sea el caso, existen tres tipos de criterios, con los que se pueden juzgar y cotejar los métodos de conservación. Estos se presentan a continuación:

a) **Criterios cuantitativos:** se refiere al aprovechamiento y a la explotación, la cual tiene que producir cantidades de forrajes conservados, necesariamente para la alimentación del rebaño en época invernal, favoreciendo la disminución de pérdidas; en ocasiones se desarrolla a partir de las superficies de praderas y en otros tipos de cultivos forrajeros. Es así que, para ello, es necesario utilizar los medios necesarios de desarrollo productivo en las superficies que se deseen conservar. De este modo, este criterio debe

de ser considerado en las explotaciones donde las vacas aún salgan a pastorear y se desee conservar el forraje para las épocas de escasa producción o en aquellas explotaciones con superficie cultivable y que siembran cultivos forrajeros.

b) Criterios cualitativos: hace referencia a la calidad de los forrajes conservados, fundamentalmente su valor energético y nitrogenado, tiene que adecuarse a las necesidades de los individuos, especialmente cuando se solicita economizar los alimentos concentrados. Al mismo tiempo, se tiene que visualizar los parámetros de valor alimenticio de los forrajes, cuando estos se encuentran disminuyendo rápidamente en el ciclo inicial de crecimiento, ya que esto proporciona gran parte de los pastos conservados.

c) Criterios económicos: este criterio se refiere a las inversiones y al tipo de recolección y distribución del forraje, además, de la maquinaria, debido a que esta es el motor evolutivo de las técnicas de conservación que se han utilizado en los últimos años, y es necesario que así se siga efectuando en todo el proceso de recolección (Ramos, 2017).

1.2. Tipos de conservación

Según Mendoza y Zambrano (2019) los tipos de conservación que mayormente se utilizan en la preservación del forraje son las siguientes:

1.2.1. Ensilaje

Es el método de conservación de forrajes o también conocido como la técnica de conservación de subproductos agrícolas con un contenido alto de humedad que se encuentra entre el 60 y 70%, esta se desarrolla por medio de la compactación, expulsión del aire y producción de un medio anaeróbico, lo cual permite el desarrollo de bacterias, las mismas hacen que se acidifique el forraje, asimismo, se conoce que el valor nutritivo del producto que fue ensilado es análogo o similar al del forraje anterior al proceso de ensilar, sin embargo, por medio de la utilización de diversos aditivos se puede incrementar este valor (Mendoza y Zambrano, 2019).

1.2.2. Henificación

De acuerdo a Mamani y Ccori (2017), este es el que permite la conservación de los pastos frescos, debido a que se desarrolla por medio de la reducción del contenido de agua, y al perder una porción del agua, estos pastos adquieren propiedades diferentes y se convierten en heno, durante el proceso se desarrollan pérdidas por la respiración, también se desarrollan por las acciones mecánicas y físicas, asimismo por los factores atmosféricos, por la fermentación, por putrefacción y por recalentamiento y enmohecimiento.

1.2.3. Henolaje

En este se desarrolla el proceso de secar el forraje hasta llegar a un nivel de alrededor de 50 % de humedad, después se almacena en condiciones anaeróbicas, en las cuales se efectúa una fermentación óptima, continúa el proceso cuando esta entra en una fase estable, donde se mantiene durante un tiempo de un año. Asimismo, se ejecuta el método de conservación, este tiene que ser un nivel intermedio entre la henificación y el ensilaje, en el cual la humedad del forraje cortado se almacenará aproximadamente entre los 40 y 60%, a continuación, se desarrolla el embolsado del mismo provocando una fermentación controlada. Obteniendo el producto final, con una consistencia semi húmeda, lo que se denomina Silopack (1rollo) o Siloline (más de un rollo), este puede conservarse por un tiempo prolongado.

1.3. Taxonomía del maíz (*Zea maíz*)

Tabla 1

Taxonomía del maíz (Zea maíz).

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Gramíneas
Género	Zea
Especie	mays

Nota. Esta tabla muestra la clasificación taxonómica del maíz. Tomado de “Manejo integrado de la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis Maubl*) en el cultivo de maíz (*Zea mays*)” por Silva (2019).

1.4. Composición nutricional del maíz (*Zea maíz*)

Tabla 2

Composición nutricional del maíz (Zea maíz).

Humedad	Cenizas	PB	EE	Grasa verde. (%EE)		
13.6	1.1	7.3	3.3	90		
$\Sigma=99.8$	FB	FND	FAD	LAD	Almidón	Azúcares
	2.1	9.0	2.8	0.7	63.8	1.7

Nota. Esta tabla muestra la clasificación taxonómica del maíz. Tomado por FEDNA, (2019).

1.5. Taxonomía del Clon 51 (*Paspalum dilatatum*)

Tabla 3

Taxonomía del Clon 51 (Paspalum dilatatum).

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoideae
Género	Paspalum
Especie	<i>Paspalum dilatatum</i>

Nota. Esta tabla muestra la Taxonomía del Clon 51 (*Paspalum dilatatum*). Tomado de Flora de Galicia, por Suso (2019).

1.6. Composición nutricional del pasto clon 51 (*Paspalum dilatatum*).

Tabla 4

Composición nutricional del pasto clon 51 (Paspalum dilatatum).

Fibra	Cenizas %	PB %	EE %	Grasa verd. (%EE)	Extracto Libre de Nitrógeno (ELN)
38.29	11.42	7.3	2.15	2.25	41.99

Nota. Esta tabla muestra la Composición nutricional del pasto clon 51 (*Paspalum dilatatum*). Por Cerón (2017).

1.7. Ensilaje

1.7.1. Importancia del ensilaje

Según Meza (2020), este es un método de preservación para un forraje húmedo, cuya finalidad es la conservación del valor nutritivo del alimento, cuando este se encuentre almacenado. Las condiciones climáticas con las extremas sequías o las fuertes inundaciones, afectan claramente al ganado y al forraje, para prevenir estos inconvenientes, los fabricantes necesitan utilizar el ensilaje como alimento de sus animales.

1.7.2. Ventajas del ensilaje

De acuerdo a Meza (2020), entre las principales ventajas que se encuentran en el ensilaje, se encuentran las siguientes:

1. Permite cosechar y conservar el forraje, cuando este tiene mayor valor nutritivo, sin que se afecte o se realice cambios en su calidad.
2. Aprovecha los excedentes e impide que los desperdicios del forraje se desechen en épocas de lluvias.
3. Mantiene los niveles de producción, durante todo el año.
4. Asegura el recurso durante las temporadas secas y de lluvias prolongadas.
5. Impide la degradación de las praderas por el sobrepastoreo.
6. Ayuda a producir más carne o leche, en una superficie de terreno menor.
7. Evita que se desarrolle las cosechas diarias en sistemas de cortes y acarreos.

1.7.3. Aditivos empleados en la elaboración de ensilajes

1.7.3.1. Melaza.

De acuerdo a Torres (2020) la melaza es un aditivo que es mayormente utilizado por su alto contenido energético y la dosis utilizada es de 20-40 kg de melaza/tonelada de forraje fresco. El autor también indica que este es un aditivo importante, y mucho más es cuando se utilizan alimentos bajos en

carbohidratos, ya que es una fuente de energía útil para los microorganismos responsables de la fermentación.

1.7.3.2. Sal común.

Según Torres (2020) La adición de sal de mesa puede limitar el crecimiento de hongos y levaduras en el ensilado. También, se puede utilizar como sellador de la parte superior del silo a dosis de 4 kg/m².

1.7.3.3. Urea.

El uso de urea como aditivo, es una práctica común en la elaboración de ensilajes bajos en proteína, ya que aumenta el contenido de este ingrediente en forma de nitrógeno no proteico, y mejora la estabilidad aeróbica del ensilaje. Además, la urea, cuando se usa como aditivo para ensilaje, se hidroliza a amoníaco, inhibe las poblaciones de levaduras, mohos y ayuda a reducir el contenido de etanol y la pérdida de materia seca (Dueñas y Burgos, 2021).

1.7.3.4. Inoculantes.

Los inoculantes, son también denominados como modificadores microbianos, éstos contienen bacterias seleccionadas para dominar la fermentación de las plantas en el ensilaje. Se dividen en dos categorías dependiendo de cómo se fermenta el azúcar vegetal común y la glucosa, además, los homofermentadores producen solo ácido láctico e incluyen especies de *Lactobacillus* como *Lactobacillus plantarum* y *Pediococcus* spp y *Enterococcus* spp y la otra categoría es de los heterofermentadores, de especie dimórfica, produce ácido láctico, ácido acético o etanol y bióxido de carbono, un ejemplo es de una cepa es *Lactobacillus buchneri* (Heredia, 2020).

1.7.4. Fermentación durante el ensilado

De acuerdo a Meza (2020) este proceso se efectúa por un periodo prolongado, debido a que puede durar varios días, este proceso es dividido comúnmente en cinco fases, las cuales se caracterizan por tener diversos cambios en el forraje, además, el proceso implica a bacterias tanto aeróbicas (que demandan oxígeno) como anaeróbicas (que no requieren oxígeno).

1.7.5. Tipos de silos

Según, Córdova (2019), el silo es la estructura en dónde se efectúa el proceso de fermentación del forraje y posteriormente se desarrolla el almacenamiento del ensilado para que después se pueda utilizar en las temporadas de escasez de alimento. Los tipos de silos pueden variar de acuerdo a la forma y a las características, además, depende del suelo, las instalaciones y de la eficiencia económica que cuente la compañía u organización, sin embargo, se conoce que entre los silos que mayormente se utilizan en las industrias ganaderas y agrícolas son las siguientes:

1.7.5.1. Silo en montón.

Este tipo de silo es el más económico, debido a que no necesita de instalaciones particulares, sin embargo, el material ensilado tiene que consumirse rápidamente, su proceso se efectúa primero amontonando y apisonando sobre una superficie plana el material, además, se tiene que cubrir con plástico, siempre y cuando se asegure el terreno.

1.7.5.2. Silo en trinchera o zanja.

El autor también indica que el silo en trinchera, es conocido como una zanja, la misma tiene que estar cubierta con plástico y después se le ubica una capa de tierra, está tiene que tener una canaleta para escurrir el agua.

1.7.5.3. Silo en torre.

Este tipo de silo es en forma de torre para el almacenamiento de forraje, además cuenta con áreas independientes de llenado y descarga.

1.7.5.4. Silo bunker.

Este silo se encuentra construido sobre el suelo y su estructura está dada por dos muros laterales paralelos, que se disponen con una ligera inclinación y están abiertos en los extremos.

1.7.5.5. Silo u horno forrajero.

Se puede definir a este silo como una estructura rústica, de fácil construcción y es prácticamente económico, se efectúa por medio de una

excavación de un hoyo cuadrado o rectangular, con una pequeña pendiente en el piso y además tiene un canal interior para drenar los líquidos y así se evita la pudrición (Córdova, 2019).

1.7.5.6. Silo de bolsa.

El silo de bolsa se denomina como microsilos, estos también facilitan las labores de alimentación, almacenamiento y transporte, es uno de los más utilizados por los pequeños fabricantes, principalmente por las empresas de leche, en la cual las áreas de pastos sembradas son escasas (Meza, 2020).

1.8. Fases del ensilaje

1.8.1. Fase aeróbica

Esta fase, se desarrolla en un período de corto plazo, cuando la pequeña cantidad de oxígeno que queda en el material vegetal es rápidamente consumida por microorganismos aerobios y preferentes (levaduras y anaerobios); su presencia es indeseable ya que fermentan azúcares para formar etano y CO₂, que reducen la producción de ácido láctico, evitan la disminución del pH y promueven el crecimiento de microorganismos indeseables. El crecimiento de bacterias intestinales en el ensilaje es perjudicial porque compiten con las bacterias del ácido láctico por los carbohidratos solubles disponibles en el ensilaje; además, destruyen las proteínas provocando una disminución del valor nutricional del ensilado (Castañeda, 2020).

1.8.2. Fase anaeróbica

Esta fase comienza cuando el silo se llena de alimento y se compacta, sacando todo el oxígeno del tanque de almacenamiento, la fase anaeróbica comienza en cuanto las bacterias pueden reproducirse de esta manera provocando la muerte de las células de oxígeno, proteínas, carbohidratos y grasa, será alimento para bacterias anaerobias en la producción de ácido láctico, convirtiendo los azúcares de los alimentos en ácidos orgánicos como ácido acético, alcohol, dióxido de carbono, cuando el pH baja, los

microorganismos se multiplican para funcionar mejor, este proceso lleva de 10 a 21 días de ensilado (Castañeda, 2020).

1.8.3. Fase estable

Durante esta etapa el crecimiento de otro grupo de bacterias, como las del ácido láctico, comienza a funcionar mejor a este pH, lo que produce principalmente ácido láctico con CS como resultado final de la fermentación. Esta es la etapa más deseable de la fermentación ácida y da mejor rendimiento en la conservación del producto final y debe corresponder al ácido láctico a 60% del total de ácido orgánico producido. Esta fase es la más larga del proceso (hasta 21 días) y continúa hasta que el pH de la alimentación es lo suficientemente bajo como para inhibir el crecimiento de todas las bacterias presentes en el silo, incluidas las presentes en el silo, en este punto, el silo alcanza su máximo almacenamiento y no se produce avería, siempre que se mantengan las condiciones anaeróbicas (Arcentales, 2020).

1.8.4. Fase de deterioro aerobio

Esto le sucede a todo el silo cuando se abre y se expone al aire para su uso, pero puede ocurrir antes, debido a daños en la carcasa del silo, ocasionados por los roedores o pájaros. El período de recesión se puede dividir en dos fases, el primero implica el inicio de la descomposición de los ácidos orgánicos que conservan el ensilaje bajo la influencia de la levadura y, en ocasiones, de bacterias productoras de ácido acético, esto aumenta el valor del pH, permitiendo que comience la segunda etapa de deterioro; mostró un aumento en la temperatura y la actividad de los microorganismos de descomposición como los palos. El paso final también implica la actividad de otros microorganismos aeróbicos que también se ven favorecidos, como mohos y bacterias entéricas (Cedeño y Párraga, 2019).

1.9. Calidad Bromatológica

De acuerdo a Espinosa (2020) en su estudio indica que “la calidad bromatológica tiene como objetivo determinar la cantidad del alimento, junto al valor nutritivo, su pureza y estado de conservación, además se tiene que

establecer las características generales, organolépticas, físicas y químicas, microbiológicas y microscópicas”.

1.9.1. Aspectos físicos

Según Mendoza y Zambrano (2019) los aspectos físicos se dividen en:

1.9.1.1. Excelente calidad.

Mendoza y Zambrano (2019) indican que la calidad excelente se puede visualizar y diferenciar por medio de diferentes características, las cuales se definen a continuación:

- **Color:** verde aceituno o amarillo oscuro.
- **Olor:** agradable a miel o azucarado de fruta madura.
- **Textura:** el forraje conserva todos sus contornos continuos definidos, se aprecian sus vellosidades si las tenía el forraje original, las hojas permanecen unidas a los tallos.
- **Humedad:** no humedece las manos al ser comprimido dentro del puño, con una presión normal se mantiene suelto el ensilaje.

1.9.1.2. Buena calidad.

Las características de este aspecto físico se mencionan a continuación:

- **Color:** verde amarillento, los tallos con tonalidad más pálida que las hojas.
- **Olor:** agradable, ligero olor a vinagre no deja residuos en las manos al ser tocado.
- **Textura:** el forraje conserva todos sus contornos definidos, se aprecian sus vellosidades si las tenía el forraje original, las hojas permanecen unidas a los tallos.
- **Humedad:** No humedece las manos al ser comprimido dentro del puño, con una presión normal se mantiene suelto el ensilaje.

1.9.1.3. Regular calidad.

Los mismos autores indican que las características de este aspecto físico son las siguientes:

- **Color:** verde oscuro, tallos y hojas con igual tonalidad.

- **Olor:** ácido, con fuerte olor a vinagre; transfiere a las manos un permanente olor a manteca rancia característico de ácido butírico.
- **Textura:** las hojas se separan fácilmente de los tallos; los bordes del forraje aparecen mal definidos; las hojas tienden a ser transparentes; muy amarillos los vasos leñosos.
- **Humedad:** al ser comprimido en el puño gotean efluentes, con tendencia a ser compactado y formar una masa.

1.9.1.4. Mala calidad.

Además, Mendoza y Zambrano (2019) mencionan las características del aspecto físico más bajo:

- **Color:** Marrón oscuro, casi negro o negro.
- **Olor:** desagradable, con olor putrefacto a humedad, deja un olor a manteca rancia en las manos, el cual permanece por 16 horas.
- **Textura:** no se aprecia diferencia entre hojas y tallos, los cuales forman una masa amorfa, jabonosa al tacto.
- **Humedad:** destila líquido efluente, se compacta con facilidad y llega a tomar la forma deseada.

1.9.2. Aspectos químicos

Según a Córdova (2019), indica que los aspectos físicos se desarrollan por las siguientes características:

1.9.2.1. Proteína cruda (PC).

Córdova (2019) menciona que esta se define como la proteína que no se realiza su medición de la proteína de manera directa, sino que debe de realizarse una estimación de la proteína total, basándose en el contenido que tiene el alimento de Nitrógeno ($\text{Nitrógeno} \times 6.25 = \text{proteína cruda}$). Asimismo, está proteína contiene a la proteína verdadera y al nitrógeno no proteico (NPN) los cuales son el nitrógeno ureico y el amoniacal.

1.9.2.2. Fibra detergente neutra (NDF).

Córdova (2019), manifiesta lo siguiente: “El total de la fibra de un forraje está contenido en el NDF o paredes celulares, esta fracción contiene celulosa, hemicelulosa, y lignina. El NDF suministra la mejor estimación de del contenido total en fibra del alimento y está estrechamente relacionado con el consumo de alimento. Al aumentar los valores del NDF, el consumo total de alimento disminuye. Por lo general se asume que los rumiantes van a consumir un máximo de NDF cercano al 1.2 por ciento de su peso corporal”.

1.9.2.3. Fibra detergente ácido (ADF).

También indica que: “el ADF consiste primariamente de celulosa, lignina, y CP contenida en el ADF, se encuentra estrechamente relacionado con la fracción no digestible del forraje y es un factor muy importante en el cálculo del contenido energético del alimento, además, cuanto mayor es el contenido en ADF menor es la digestibilidad del alimento y la energía que contendrá”.

1.10. Tabla referencia del ensilaje de maíz (*Zea maíz*)

Tabla 5

Tabla referencial del ensilaje de maíz (Zea maíz).

MS (%)	PB (%)	FAD (%)	FND (%)
38	6.80	20.1	33.3
34.9	7.9	24.2	41.5
35.65	9.99	23.87	42.26

Nota. Esta tabla muestra la referencia del ensilaje de maíz (*Zea maíz*). Por Torres (2020).

1.11. Tabla referencial de ensilaje del Clon 51 (*Paspalum dilatatum*)

Tabla 6

Tabla referencial de ensilaje del Clon 51 (Paspalum dilatatum).

MS (%)	PB (%)	FAD (%)	FND (%)
56	13.2	39.4	69

Nota. Esta tabla muestra la referencia del ensilaje Clon 51 (*Paspalum dilatatum*). Por Quintans (2013).

Tabla 7

Tabla referencial de la clasificación de la calidad de los pastos asignada por la American Forage and Grassland Council.

CLASIFICACIÓN	% De Materia Seca	
	FDN	FDA
Excelente	< 41	< 31
Primera	40-46	31-35
Segunda	47-53	36-40
Tercera	54-60	41-42
Cuarta	61-62	43-45
Quinta	> 65	> 45

Nota. Esta tabla muestra la clasificación de la calidad de los pastos. Por Gonzalez (2017).

Tabla 8

Tabla referencial de criterios para caracterizar el valor nutritivo de los forrajes.

Clasificación relativa	Características de los forrajes			
	Digestibilidad DMO (%)	Fibra FDN (%)	Lignina LDA (%)	Consumo % PV
Alto	> 70	< 45	< 5	< 3
Medio	55 - 70	45 - 65	5 - 10	2 - 3
Bajo	45 - 55	65 - 80	10 - 15	1 - 2
Muy bajo	< 45	> 80	> 15	< 1

Nota. Esta tabla muestra los criterios para caracterizar el valor nutritivo de los forrajes. Por Gonzalez (2017).

CAPITULO II

2. ESTUDIO DE CAMPO

2.1. Métodos y Técnicas

2.1.1. Métodos

La metodología empírica que se utilizó es de tipo experimental donde el factor de estudio fue la evaluación de la calidad bromatológica de dos tipos de ensilaje con forrajes del pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y el maíz (*Zea maíz*). El experimento se estableció como grupo no emparejados.

2.1.1.1. Otros Métodos.

2.1.1.1.1. Análisis – Síntesis.

Se realizó un análisis comparativo entre la literatura investigada con los resultados obtenidos de nuestra investigación de la proteína bruta, fibra detergente neutra (FDN), Fibra detergente acida (FDA) evaluada mediante un análisis bromatológico de laboratorio del pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y el maíz (*Zea maíz*).

2.1.1.1.2. Inducción – Deducción.

El método de inducción se desarrolló a partir de la observación de las condiciones de la conservación de forrajes para analizar la calidad bromatológica del ensilaje, para así lograr establecer conclusiones al analizar los datos obtenidos mediante todo el proceso, debido a que este método se utiliza por medio del razonamiento y análisis, obteniendo conclusiones globales.

El método de deducción se desarrolló por medio del razonamiento y análisis de la calidad bromatológica del ensilaje, como un marco general, llegando a conclusiones más específicas como el porcentaje necesario de proteína bruta, fibra detergente neutra (FDN) y Fibra detergente acida (FDA) de dos tipos de ensilaje Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz (*Zea maíz*), para así conocer la capacidad de digestibilidad óptima del ensilaje para los bovinos.

2.1.1.1.3. Bibliográficos.

Este método se realizó mediante la búsqueda de literatura en internet basados en las técnicas de conservación de forrajes mediante dos tipos de ensilaje Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz (*Zea maíz*), apoyándose en repositorios digitales, artículos de revistas y libros.

2.1.2. Técnicas

2.1.2.1. Observación.

Mediante esta técnica de observación apoyándose en fichas técnicas, se pudo comparar el porcentaje de proteína bruta, fibra detergente neutra (FDN) y Fibra detergente acida (FDA) de dos tipos de ensilaje Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz (*Zea maíz*), las cuales indican la capacidad de digestibilidad optima del ensilaje para los bovinos.

2.1.2.2. Análisis estadístico.

Se realizó un análisis estadístico de prueba t para la proyección de los resultados obtenidos del análisis bromatológico de los dos tipos de ensilaje Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz (*Zea maíz*), para lo cual se compararon con la literatura bibliográfica consultada.

2.2. Diseño de la investigación

2.2.1. Localización

La presente investigación se llevó a cabo en la finca “San Fernando” Km 21 del sitio Pavón de la parroquia Ricaurte del cantón Chone.

2.2.2. Material experimental

Se utilizó el pasto clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*).

2.2.3. Análisis de datos

Se utilizó para el respectivo análisis la herramienta Excel, apoyándonos en el complemento de herramienta para análisis de datos, por medio de la Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales.

2.2.4. Manejo del ensayo

2.2.4.1. Limpieza del terreno.

Se realizó tanto para el clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y el maíz forrajero (*Zea maíz*) una limpieza manual con el apoyo de herramientas como machete y garabato eliminando todo tipo de rastrojos y materiales no deseados de dicho lote.

2.2.4.2. Selección de semilla.

En el clon 51 (*Paspalum dilatatum*) se seleccionó como material vegetativo de siembra estacas con 3 – 4 nudos de 45 cm de longitud, y en el maíz forrajero (*Zea maíz*) se utilizó la semilla híbrido (Somma).

2.2.4.3. Siembra.

En el Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) previo a la siembra se preparó el suelo de manera manual con ayuda de una asada abriendo surcos de 20 cm, colocando luego la semilla (estacas) horizontalmente en una sola hilera, teniendo en cuenta que los nudos queden cercanos a la superficie enterrando la semilla a una profundidad de 3 – 5 cm. En la siembra del maíz forrajero (*Zea maíz*) con el apoyo de un espeque de madera, se realizaron hoyos de 4 – 5 cm de profundidad, colocando de 2 – 3 semillas en cada hoyo y posterior cubriéndolas con la tierra.

2.2.4.4. Distancia de siembra.

Para el clon 51 (*Paspalum dilatatum*), se fijó una distancia de plantación de 30 cm entre estacas y una distancia de 50 cm entre hileras, y para el maíz forrajero (*Zea maíz*), la distancia fijada entre plantas fue de 30 cm y entre hileras de 40 cm.

2.2.4.5. Raleo de malezas.

En ambas especies el primer raleo de malezas se lo realiza a los 15 o 20 días de haber sembrado, repitiendo esta labor cada 15 días, el cual se lo realiza con el apoyo de materiales como machete y garabato.

2.2.4.6. Riego.

Para una pronta germinación para ambas especies es necesario un abundante riego, para ello se sembró en la mejor temporada, siendo ésta a finales del mes de diciembre o inicios del mes de enero.

2.2.4.7. Tiempo de corte.

El tiempo de corte para el clon 51 (*Paspalum dilatatum*) se lo realizó entre los 45 - 50 días, realizando el corte del maíz (*Zea maíz*) entre los 115 – 120 días.

2.2.4.8. Tipo de corte.

En ambas especies el tipo de corte que se ejecutó se lo realizó con el apoyo de un machete, perpetrando un corte total en la base de la planta

2.2.4.9. Picado.

Para el picado se dividieron dos sesiones, las cuales dependieron de los tiempos de corte de cada especie.

2.2.4.10. Proceso de ensilado.

En ambas especies se aplicó un rango de picado entre 2 – 3 cm, procediendo luego a llenar en los silos el forraje picado, apelmazando con firmeza y cada 10 cm, en el clon 51 (*Paspalum dilatatum*) se salpicó el aditivo (melaza ½ litro disuelto en 1 litro de agua), en cambio en el maíz forrajero (*Zea maíz*) no se aplica ningún aditivo por motivo que la mazorca cumple la función de biofermentador. Para asegurar un buen ensilado se tuvo en cuenta en no dejar cámaras de oxígeno ya sea en el amarre de la funda o al cubrir el silo,

para posterior cumpliéndose dicho proceso de ensilaje aproximadamente a los 30 a 35 días, estando ya apto para ser consumido por los animales.

2.2.4.11. Almacenaje.

Para el almacenamiento de los silos en ambas especies estos se almacenaron en un lugar protegidos del sol y del agua.

2.3. Variables de estudio

Las variables que se estudiaron fueron las siguientes:

2.3.1. Tipos de ensilajes

Se utilizó recipientes plásticos con una capacidad de veinte litros (20 l) para los ensilaje de maíz forrajero y el pasto Clon 51, estableciendo tres (3) sub muestras por cada gramínea. Previamente a los 45 – 60 días de realizado los ensilajes se efectuó la toma de muestras para analizar su calidad.

2.3.2. Calidad bromatológica

La calidad bromatológica fue determinada por medio del análisis de laboratorio evaluando el porcentaje proteína bruta existente en los dos tipos de ensilajes, así también , la fibra detergente neutra (FDN) calculada por el contenido de celulosa, hemicelulosa, lignina y sílice, y la Fibra detergente acida (FDA) calculada por celulosa, ligada a lignina. Además, se realizó una comparación de literatura bibliográfica, tablas o investigaciones realizadas por otros para que sirvan de referencia con los resultados de laboratorio de nuestra investigación.

2.4. RESULTADOS

Partiendo de las muestras enviadas al laboratorio donde se analizaron bromatológicamente los porcentajes de proteína cruda (PC), Fibra detergente neutra (FDN), Fibra detergente acida (FDA) de los ensilajes de maíz forrajero (*Zea maíz*) y el pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*), los mismos que se detallan a continuación.

Tabla 9

Valores promedios de proteína en las muestras obtenidas de los ensilajes Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*).

Variable	Maíz	Clon 51	Probabilidad
PROTEINA	7,3	4,7	< 0,01

Nota: Esta tabla muestra Valores promedios de proteína en los ensilajes Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*).

Estadísticamente de acuerdo a la prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales y con probabilidad de < 0,01 se registra en cuanto a los promedios de porcentajes de proteína cruda una probabilidad de 5,17325836595402E-07 por lo tanto, existen diferencias estadísticas, siendo mayor el porcentaje de proteína cruda en el maíz forrajero (*Zea maíz*), 7,3 %.

Tabla 10

Valores promedios de FDN en las muestras obtenidas de los ensilajes Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*).

Variable	Maíz	Clon 51	Probabilidad
FDN	51,54	71,07	< 0,01

Nota: Esta tabla muestra Valores promedios de FDN en los ensilajes Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*).

En este caso la probabilidad fue de 2,24282098536E-12, por lo tanto, los porcentajes de FDN de los dos ensilajes son diferentes siendo menor el del maíz forrajero (*Zea maíz*), 51,54%, siendo este más digestible que el Clon 51 (*Paspalum dilatatum*).

De acuerdo con la (tabla 8) en cuanto a su digestibilidad lo ubica en una clasificación relativa media (55-70%). Se destaca además que referenciado con la clasificación de calidad de los pastos (Tabla 7) se encuentra en una clasificación segunda (47-53%).

Tabla 11

Valores promedios de FDA en las muestras obtenidas de los ensilajes Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*).

Variable	Maíz	Clon 51	Probabilidad
FDA	23,16	25,97	< 0,01

Nota: Esta tabla muestra Valores promedios de FDN en los ensilajes Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*).



Para el caso del FDA de los dos ensilajes su probabilidad fue de 0,00022129192724295, por lo cual también existen diferencias estadísticas, siendo menor el promedio del maíz forrajero (*Zea maíz*), 23,16%, ratificando con ello una mejor digestibilidad.

CAPITULO III

3. PROPUESTA






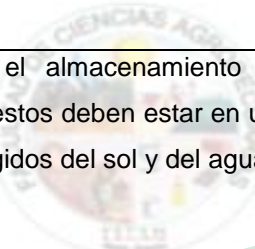

3.1. Manual de ensilaje con el pasto de corte Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y el maíz forrajero (*Zea maíz*)

Una vez ejecutado el proyecto de investigación referente a la bromatología de los ensilajes del pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y el maíz forrajero (*Zea maíz*) se detalla el siguiente manual como objetivo de mayor afianzamiento teórico – práctico.

ENSILAJE DEL PASTO CLON 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>)			
N°	ASPECTO	DEFINICIÓN	FOTOGRAFÍA
1	- Limpieza del terreno.	Se realiza de manera manual con el apoyo de herramientas como machete y garabato eliminando todo tipo de rastrojos y materiales no deseados de dicho lote.	
2	- Selección de semilla (Material vegetativo).	El material vegetativo para la siembra son estacas de 3 – 4 nudos y de 45 cm de longitud.	












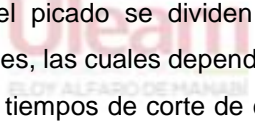

<p>3</p>	<p>- Siembra</p> 	<p>La preparación del suelo previa a la siembra se realiza de manera manual con ayuda de una asada abriendo surcos de 20 cm.</p> <p>Se coloca la semilla (estacas) horizontalmente en una sola hilera teniendo en cuenta que los nudos queden cercanos a la superficie, considerando enterrar la semilla a una profundidad de 3 – 5 cm.</p>	
<p>4</p>	<p>- Distancia de siembra</p> 	<p>Se fija una distancia de plantación de 30 cm entre estacas y una distancia de 50 cm entre hileras.</p>	
<p>5</p>	<p>- Raleo de malezas</p> 	<p>El primer Raleo de malezas se lo realiza a los 15 o 20 días de haber sembrado, repitiendo esta labor cada 15 días, el cual se lo realiza con el apoyo de materiales como machete y garabato.</p>	
<p>6</p>	<p>- Riego</p> 	<p>Para una pronta germinación es necesario un abundante riego, para ello la mejor temporada para la siembra es a finales del mes de diciembre o inicios del mes de enero.</p>	







<p>7</p>	<p>- Tiempo de corte</p>	<p>El tiempo de corte del clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>) para ensilaje se realiza entre los 45 - 50 días.</p>	
<p>8</p>	<p>- Tipo de corte</p>	<p>El tipo de corte que se ejecuta en el clon 51 (<i>Paspalum dilatatum</i>) se lo realiza con el apoyo de un machete, perpetrando un corte total en la base de la planta.</p>	
<p>9</p>	<p>- Picado</p>	<p>Para el picado se dividen dos sesiones, las cuales dependerán de los tiempos de corte de cada especie.</p>	

<p>10</p>	<p>- Proceso de ensilado</p>  	<p>a) Se inicia con el picado del pasto en un rango de picado entre 2 – 3 cm.</p> <p>b) Se procede a llenar en fundas o silos el forraje picado, apelmazando con firmeza y cada 10 cm se salpica el aditivo (melaza ½ litro disuelto en 1 litro de agua)</p> <p>c) El éxito está en no dejar cámaras de oxígeno en el amarre de la funda o al cubrir el silo.</p> <p>d) El proceso de ensilaje se cumple aproximadamente a los 30 a 35 días, donde está apto para ser consumido por los animales.</p>	 
<p>11</p>	<p>- Almacenaje</p>  	<p>Para el almacenamiento de los silos estos deben estar en un lugar protegidos del sol y del agua.</p>	

ENSILAJE DEL MAÍZ FORRAJERO (*Zea maíz*)

N°	ASPECTO	DEFINICIÓN	FOTOGRAFÍA
1	<p>- Limpieza del terreno.</p>	<p>Se realiza de manera manual con el apoyo de herramientas como machete y garabato eliminando todo tipo de rastrojos y materiales no deseados de dicho lote.</p>	
2	<p>- Selección de semilla.</p>	<p>La semilla empleada es de maíz híbrido (Somma).</p>	
3	<p>- Siembra</p>	<p>Previamente a la siembra con el apoyo de un espeque de madera se realizan hoyos de 4 – 5 cm de profundidad, colocando de 2 – 3 semillas en cada hoyo y posterior cubriéndolas con la tierra.</p>	
4	<p>- Distancia de siembra</p>	<p>La distancia entre plantas es de 30 cm y entre hileras de 40 cm.</p>	

<p>5</p>	<p>- Raleo de malezas</p> 	<p>El primer Raleo de malezas se lo realiza a los 15 o 20 días de haber sembrado, repitiendo esta labor cada 15 días, el cual se lo realiza con el apoyo de materiales como machete y garabato.</p>	
<p>6</p>	<p>- Riego</p> 	<p>Para una pronta germinación es necesario un abundante riego, para ello la mejor temporada para la siembra es a finales del mes de diciembre o inicios del mes de enero.</p>	
<p>7</p>	<p>- Tiempo de corte</p> 	<p>El corte para el maíz forrajero (<i>Zea maíz</i>) se lo realiza entre los 115 – 120 días.</p> 	
<p>8</p>	<p>- Tipo de corte</p> 	<p>El tipo de corte que se ejecuta a ambas especies se lo realiza con el apoyo de un machete, perpetrando un corte total en la base de la planta.</p> 	
<p>9</p>	<p>- Picado</p> 	<p>Para el picado se dividen dos sesiones, las cuales dependerán de los tiempos de corte de cada especie.</p> 	

<p>10</p>	<p>- Proceso de ensilado</p>   	<p>a) Se inicia con el picado del Maíz (<i>Zea maíz</i>) en un rango de picado entre 2 – 3 cm.</p> <p>b) Se procede a llenar en fundas o silos el forraje picado, apelmazando con firmeza teniendo en cuenta que en el ensilado del maíz (<i>Zea maíz</i>), no se aplica ningún aditivo por motivo que la mazorca cumple la función de biofermentador.</p> <p>c) El éxito está en no dejar cámaras de oxígeno en el amarre de la funda o al cubrir el silo.</p> <p>d) El proceso de ensilaje se cumple aproximadamente a los 30 a 35 días, donde está apto para ser consumido por los animales.</p>	  
------------------	---	---	---

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Se elaboraron ensilajes con el pasto de corte Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y el maíz forrajero (*Zea maíz*), previo a su siembra.
- En los dos ensilajes el tiempo que se utilizó para que se cumplan los procesos de fermentación y estos puedan ser consumidos por los animales fue de 30 días.
- De acuerdo a las pruebas bromatológicas de porcentaje de proteína cruda, FDN, FDA realizadas en el laboratorio de la Universidad Técnica de Manabí, el ensilaje de mayor calidad y digestibilidad fue el del maíz forrajero (*Zea maíz*).
- El pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) en su corte presentó mayor cantidad de biomasa verde, es decir, es un forraje de mayor abundancia en comparación al maíz forrajero (*Zea maíz*).
- En referencia al pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y al maíz forrajero (*Zea maíz*) fueron sembrados en época de lluvia donde resulta favorable para su crecimiento y desarrollo, teniendo mucha precaución en los momentos de corte con el factor lluvia en el que podría verse afectado este proceso.

4.2. RECOMENDACIONES

- Sería conveniente continuar con investigaciones sobre ensilajes en otras especies forrajeras, inclusive realizándolo como ensayos en ensilajes mixtos con gramíneas y leguminosas forrajeras.
- Una vez que el ensilaje este apto para el consumo de los animales se debe tener en cuenta que al contacto con el aire se fermenta más rápido y pierde su valor nutritivo, por lo tanto una vez descubierto debe ser consumido en su totalidad, por lo que es conveniente utilizar el ensilaje en bolsa.

- Al ser el maíz forrajero (*Zea maíz*) un cultivo muy utilizado en la zona en épocas de lluvia, resulta una buena alternativa también en la alimentación de bovinos para las épocas críticas a través del ensilaje o como forraje hidropónico (Se lo realiza con la semilla).
- Los pastos de corte son también fuentes de alimentos en los bovinos, por lo que es beneficioso establecerlos en los predios ganaderos por su alta producción de forraje y como alternativa en época de escases, sea como ensilaje o como forraje.
- Se deben difundir por parte de la ACADEMIA trabajos de investigación a fines al área agropecuaria a través de capacitaciones, casas abiertas, congresos, artículos dirigidos a estudiantes, docentes, productores y tener un mayor acercamiento mediante convenios con otras instituciones allegadas al área.

4.3. BIBLIOGRAFÍA

- APAZA, D. Y. (2018). "RACIONES DE HENOLAJES DE AVENA, ALFALFA Y RETAMILLA (*Cytisus canariensis* L.) EN EL ENGORDE DE CUYES MACHOS (*Cavia porcellus* L.)". Tesis, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO, PUNO. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7426/Condori_Apa za_Daria_Yracema.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arcentales, E. (2020). *COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ENSILAJE DEL PASTO KING GRASS (*Pennisetum hybridum*) CON DIFERENTES EDADES DE CORTE E INCLUSIÓN DE RECHAZO DE PIÑA (*Ananas comosus*)*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5307/1/T-UTEQ-0091.PDF>
- Benavides, A. A. (2020). *Evaluación del ensilado de naranja en la alimentación de toretes de levante, en la provincia de Cotopaxi*. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL, MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, Guayaquil. Obtenido de <http://201.159.223.180/bitstream/3317/14692/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-82.pdf>
- Bravo, A., & Vélez, R. (2019). *Degradación del ensilaje de bagazo de caña de azúcar amonificado a distintos tiempos de fermentación como alimento de ganado bovino en época seca*. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1076/1/TTMZ3.pdf>
- Castañeda, F. (2020). *INCLUSIÓN DE TUNA Y GRANO DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.) EN EL ENSILAJE DE NOPAL–PAJA DE AVENA*. Obtenido de http://aedt.chapingo.edu.mx/bitstream/handle/20.500.12098/471/mcig-ctfj_20.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cedeño, C. A. (2018). *Evaluación de la calidad nutricional de los ensilajes en bolsa de los híbridos de maíz (*Zea mays*) Somma y Trueno aplicando dos aditivos en la zona de Colimes-Ecuador*. Tesis, UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, INGENIERÍA AGROPECUARIA, Los Ríos. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29887/1/Tesis%20Ing.%20Carlos%20Carpio.pdf>

- Cedeño, V., & Párraga, C. (2019). *Evaluación del tipo de forraje y método de ensilaje en las características nutricionales de un alimento para bovino* .
Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1134/1/TTAI25.pdf>
- Cerón, L. (2017). *Evaluación del valor nutritivo de las pasturas conformadas por pasto miel (Paspalum dilatatum) y Brachiaria spp., según su edad de crecimiento en el cantón San Miguel de los Bancos-Pichincha-Ecuador*.
Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/6774/1/UDLA-EC-TMVZ-2017-07.pdf>
- Chivas, R. (2021). Características del Clon 51. Obtenido de <https://laschivasdelllano.com/las-bondades-del-pasto-de-corte-clon-51-el-mejor-forraje-para-su-ganado/>
- Cordova, V. A. (2019). *“Efecto de la inclusión con porcentajes (25, 50, 75 ,100) de residuo de maracuyá (Passiflora edulis Sims.) en el ensilaje de maíz forrajero (Zea mays L.)”*. Tesis, UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, Mocache. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3823/1/T-UTEQ-0159.pdf>
- Demagnet, R., & Canales, C. (2020). *Manual de cultivo del maíz para ensilaje*. Obtenido de <http://www.watts.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-cultivo-del-ma%C3%ADz-para-ensilaje-2020-versi%C3%B3n-digital.pdf?status=Temp&sfvrsn=0.26297860107998994>
- Dueñas, L., & Burgos, M. (2021). *INFLUENCIA DE LA EDAD DE CORTE Y ADITIVOS SOBRE LA CALIDAD NUTRICIONAL DEL ENSILAJE DE PASTO CUBA-22*. Obtenido de <http://190.15.136.145/bitstream/42000/1544/1/TTA28D.pdf>
- Espinosa, E. M. (2020). *“EVALUACIÓN DEL TIEMPO TERMAL ÓPTIMO EN MEZCLAS FORRAJERAS DE RYE GRASS, PASTO AZUL, TRÉBOL BLANCO Y KIKUYO PASTOREADAS EN LA GANADERÍA SAN CRISTÓBAL DEL CANTÓN SALCEDO”*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI , Latacunga. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6774/1/PC-000918.pdf>
- Espinoza, L. (2019). *Caracterización microbiana y fermentativa de ensilaje de maíz forrajero (Zea mays) con inclusión de cáscara de plátano (Musa*

- paradisiaca*). Obtenido de
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3822/1/T-UTEQ-0158.pdf>
- FEDNA. (2019). Maíz nacional. Obtenido de
<https://www.fundacionfedna.org/node/370>
- Gonzalez, K. (20 de julio de 2017). ZOOTECNIA Y VETERINARIA ES MI PASIÓN. Obtenido de https://zoovetesmpasion.com/pastos-y-forrajes/valor-nutricional-los-pastos-calidad-de-los-pastos/#Fibra_en_detergente_neutro_FDN
- Heredia, A. (2020). *EFFECTO DE LA ADICIÓN DE DOS ADITIVOS EN ENSILAJE DE MAÍZ (Zea mays) SOBRE LA CALIDAD NUTRITIVA DEL SILO*. Obtenido de
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15609/1/17T01635.pdf>
- Hierro, L. (2020). Ensilajes, claves para las épocas secas. Obtenido de
<https://www.pressreader.com/>
- Lynch, I., & Zambrano, J. (2021). *APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE YUCA (Manihot esculenta Crantz) COMO APORTE NUTRICIONAL DEL CHAME*. Obtenido de
<https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1438/TTMA27D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mamani, W. L., & Ccori, X. R. (2017). *"MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE HENIFICACIÓN DE FORRAJE MEDIANTE EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA SEGADORA – ACONDICIONADORA"*. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO, PUNO. Obtenido de
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5012/Sanchez_Mamani_Willy_Luis_Jaime_Coarite_Ccori_Xavier_Rainero.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mendoza, A. J., & Zambrano, B. A. (2019). *Inoculación De Lactobacillus plantarum Para La Fermentación Y Conservación Del Ensilaje De Maíz (Zea mays)*. ESPAM MFL, calceta. Obtenido de
<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/963/1/TTMV1.pdf>

- Meza, B. R. (2020). "COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ENSILAJE DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum*) CON DIFERENTES EDADES DE CORTE E INCLUSIÓN DE RECHAZO DE PIÑA (*Ananas comosus*)". Tesis, UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, Mocache. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5314/1/T-UTEQ-0094.PDF>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAG). (2020). *MAG promueve elaboración de ensilaje para tener alimento para el ganado*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/mag-promueve-elaboracion-de-ensilaje-para-tener-alimento-para-el-ganado/>
- Quintans, I. (2013). *Determinación de la producción, estacionalidad y calidad de forraje en una colección de pasto miel (*Paspalum dilatatum* Por.)*. Obtenido de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/1771>
- Ramos, A. C. (2017). Conservación de forrajes (I): Interés práctico. *Frisona Espanola*, 37(219), 102-108.
- Silva, C. (2019). *Manejo integrado de la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis* Maubl) en el cultivo de maíz (*Zea mays*)*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6026/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000140.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. p. 6
- Suso, S. (2019). *Paspalum dilatatum Poir*. Obtenido de <https://floradegalicia.wordpress.com/2019/07/19/paspalum-dilatatum/>
- Torres, J. (2020). Comparación de tres tipos de ensilaje (maíz, sorgo, y caña de azúcar) en la producción de leche: Revisión de literatura. *Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras*, Obtenido de: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/5940d5b8-7722-4a5e-af12-c9930785df3d/content> p. 1-29.
- Tumbaco, T. (2019). *RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE DE DOS HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA ENSILAJE EN LA COMUNA DOS MANGAS*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4956/1/UPSE-TIA-2019-0011.pdf>

Universidad del Estado de Washington. (2018). *Manejo de Pasturas y Problemas de Pastoreo*. Washinton - Estados Unidos: USW.

ANEXOS

Anexo 1

Resultados bromatológicos de las muestras de ensilajes del pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*).

 Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Ext. Chone											
Título del proyecto: Evaluación de la calidad bromatológica de dos tipos de ensilaje en el cantón Chone.											
Autores: Muñoz Loor Junior <u>Heradio</u> y Olmedo Rosado Daniel Antonio											
ENSILAJE DE MAIZ											
MUESTRA 1				MUESTRA 2				MUESTRA 3			
REPLICA	PROTEINA %	FDN %	FDA %	REPLICA	PROTEINA %	FDN %	FDA %	REPLICA	PROTEINA %	FDN %	FDA %
1	7.608	55.47	26.63	1	6.505	54.77	24.30	1	7.982	50.18	22.38
2	7.860	51.72	23.65	2	6.554	53.79	23.46	2	7.758	49.43	22.46
3	7.707	47.76	20.46	3	6.600	52.57	22.54	3	79.301	48.23	22.63
ENSILAJE DE CLON 51											
MUESTRA 1				MUESTRA 2				MUESTRA 3			
REPLICA	PROTEINA %	FDN %	FDA %	REPLICA	PROTEINA %	FDN %	FDA %	REPLICA	PROTEINA %	FDN %	FDA %
1	4.054	70.17	26.39	1	4.326	71.17	25.64	1	5.744	71.64	25.94
2	4.062	69.89	26.192	2	4.696	72.28	26.23	2	5.649	71.30	25.58
3	4.050	69.01	25.80	3	4.673	73.26	26.97	3	5.715	70.96	25.02

Nota: El Anexo muestra los Resultados bromatológicos de las muestras de ensilajes del pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*).

Anexo 2

Resultado de primer muestra del análisis del pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*).



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	MUÑOZ LOOR JUNIOR HERADIO OLMEDO ROSADO DANIEL ANTONIO	N° de análisis:
Dirección	CHONE- -RICAURTE –PAVON	Fecha de recibido
Teléfono	0995779694--0979289187	
Muestra	PASTO	Fecha del análisis
Cantidad recibida	1000 gr	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Bromatológico de pasto—Clon 51 .	Fecha de reporte 13/06/2022

RESULTADO DE ANALISIS

Bromatológico

PASTO CLON 51 SILO 1-1	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	4.054	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	70.17	AOAC 973.18
FDA	%	26.39	AOAC 2002:04

PASTO CLON 51 SILO 1-2	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	4.062	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	69.89	AOAC 973.18
FDA	%	26.192	AOAC 2002:04

PASTO CLON 51 SILO 1-3	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	4.050	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	69.01	AOAC 973.18
FDA	%	25.80	AOAC 2002:04



Firmado electrónicamente por:
**MARIO JAVIER
BONILLA LOOR**

Mario Bonilla Loor

Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB

*Nota: El Anexo muestra los resultado de la primer muestra del análisis del pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*).*

Anexo 3

Resultado de segunda muestra del análisis del pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*).



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	MUÑOZ LOOR JUNIOR HERADIO OLMEDO ROSADO DANIEL ANTONIO	N° de análisis:
Dirección	CHONE- -RICAURTE -PAVON	Fecha de recibido
Teléfono	0995779694—0979289187	
Muestra	PASTO	Fecha del análisis
Cantidad recibida	1000 gr	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Bromatológico de pasto—Clon 51.	Fecha de reporte 13/06/2022

RESULTADO DE ANALISIS

Bromatológico

PASTO CLON 51 SILO 2-1	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	4.326	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	71.17	AOAC 973.18
FDA	%	25.64	AOAC 2002:04

PASTO CLON 51 SILO 2-2	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	4.696	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	72.28	AOAC 973.18
FDA	%	26.23	AOAC 2002:04

PASTO CLON 51 SILO 2-3	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	4.673	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	73.26	AOAC 973.18
FDA	%	26.97	AOAC 2002:04



Firmado electrónicamente por:
**MARIO JAVIER
BONILLA LOOR**

Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB

Nota: El Anexo muestra los resultado de la segunda muestra del análisis del pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*).

Anexo 4

Resultado de tercera muestra del análisis del pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*).



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	MUÑOZ LOOR JUNIOR HERADIO OLMEDO ROSADO DANIEL ANTONIO	N° de análisis:
Dirección	CHONE- -RICAURTE -PAVON	Fecha de recibido
Teléfono	0995779694—0979289187	
Muestra	PASTO	Fecha del análisis
Cantidad recibida	1000 gr	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Bromatológico de pasto—Clon 51.	Fecha de reporte 13/06/2022

RESULTADO DE ANALISIS

Bromatológico

PASTO CLON 51 SILO 3-1	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	5.744	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	71.64	AOAC 973.18
FDA	%	25.94	AOAC 2002:04

PASTO CLON 51 SILO 3	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	5.649	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	71.30	AOAC 973.18
FDA	%	25.58	AOAC 2002:04

PASTO CLON 51 SILO 3	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	5.715	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	70.96	AOAC 973.18
FDA	%	25.02	AOAC 2002:04



Firmado electrónicamente por:
MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

Mario Bonilla Loor

Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB

Nota: El Anexo muestra los resultado de la tercera muestra del análisis del pasto Clon 51 (*Paspalum dilatatum*).

Anexo 5

Resultado de primer muestra del análisis del Maíz forrajero (*Zea maíz*).



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	MUÑOZ LOOR JUNIOR HERADIO OLMEDO ROSADO DANIEL ANTONIO	N° de análisis:
Dirección	CHONE- -RICAURTE -PAVON	Fecha de recibido
Teléfono	0995779694—0979289187	
Muestra	Maíz	Fecha del análisis
Cantidad recibida	1000 gr	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Bromatológico de Maíz silo 1.	Fecha de reporte 13/06/2022

RESULTADO DE ANALISIS

Bromatológico

MAÍZ SILO 1-1	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	7.608	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	55.47	AOAC 973.18
FDA	%	26.63	AOAC 2002:04

MAÍZ SILO 1-2	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	7.860	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	51.72	AOAC 973.18
FDA	%	23.65	AOAC 2002:04

MSIZ SILO 1-3	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	7.707	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	47.76	AOAC 973.18
FDA	%	20.46	AOAC 2002:04



Firmado electrónicamente por:
**MARIO JAVIER
BONILLA LOOR**

Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB

Nota: El Anexo muestra los resultado de la primer muestra del análisis del Maíz forrajero (*Zea maíz*).

Anexo 6

Resultado de segunda muestra del análisis del Maíz forrajero (*Zea maíz*).



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	MUÑOZ LOOR JUNIOR HERADIO OLMEDO ROSADO DANIEL ANTONIO	N° de análisis:
Dirección	CHONE- -RICAURTE -PAVON	Fecha de recibido
Teléfono	0995779694—0979289187	
Muestra	Maíz	Fecha del análisis
Cantidad recibida	1000 gr	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Bromatológico de Maíz silo 2.	Fecha de reporte 13/06/2022

RESULTADO DE ANALISIS

Bromatológico

MAÍZ SILO 2-1	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	6.505	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	54.77	AOAC 973.18
FDA	%	24.30	AOAC 2002:04

MAÍZ SILO 2-2	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	6.554	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	53.79	AOAC 973.18
FDA	%	23.46	AOAC 2002:04

MAÍZ SILO 2-3	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	6.600	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	52.57	AOAC 973.18
FDA	%	22.54	AOAC 2002:04



Firmado electrónicamente por:
**MARIO JAVIER
BONILLA LOOR**

Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB

Nota: El Anexo muestra los resultado de la segunda muestra del análisis del Maíz forrajero (*Zea maíz*).

Anexo 7

Resultado de tercera muestra del análisis del Maíz forrajero (*Zea maíz*).



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	MUÑOZ LOOR JUNIOR HERADIO OLMEDO ROSADO DANIEL ANTONIO	Nº de análisis:
Dirección	CHONE- -RICAURTE –PAVON	Fecha de recibido
Teléfono	0995779694—0979289187	
Muestra	Maíz	Fecha del análisis
Cantidad recibida	1000 gr	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Bromatológico de Maíz silo 3	Fecha de reporte 13/06/2022

RESULTADO DE ANALISIS

Bromatológico

MAÍZ SILO 3-1	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	7.982	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	50.18	AOAC 973.18
FDA	%	22.38	AOAC 2002:04

MAÍZ SILO 3-2	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	7.758	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	49.43	AOAC 973.18
FDA	%	22.46	AOAC 2002:04

MSIZ SILO 3-3	Unidad	Valor Obtenido	Método
PROTEINA	%	7.9301	NTE INEN-ISO 20483
FDN	%	48.23	AOAC 973.18
FDA	%	22.63	AOAC 2002:04



Firmado electrónicamente por:
**MARIO JAVIER
BONILLA LOOR**

Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB

Nota: El Anexo muestra los resultado de la tercera muestra del análisis del Maíz forrajero (*Zea maíz*).

Anexo 8

Promedios de la bromatología en las muestras obtenidas de los ensilajes Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*).

	PROTEINA %		FDN %		FDA %	
	Maíz	Clon-51	Maíz	Clon-51	Maíz	Clon-51
	7.608	4.054	55,47	70,17	26,63	26,39
	7.860	4.062	51,72	69,89	23,65	26,19
	7.707	4.050	47,76	69,01	20,46	25,8
	6.505	4.326	54,77	71,17	24,3	25,64
	6.554	4.696	53,79	72,28	23,46	26,23
	6.600	4.673	52,57	73,26	22,54	26,97
	7.982	5.744	50,18	71,64	22,38	25,94
	7.758	5.649	49,43	71,3	22,46	25,58
	7.930	5.715	48,23	70,96	22,63	25,02
Promedio	7,3	4,7	51,54	71,07	23,16	25,97

Nota: El Anexo muestra los promedios de la bromatología en las muestras de los ensilajes Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*).

Anexo 9

Análisis estadístico de porcentaje en Proteína cruda.

	MAÍZ	CLON-51
Media	7,389333333	4,774333333
Varianza	0,40657725	0,54481425
Observaciones	9	9
Varianza agrupada	0,47569575	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	16	
Estadístico t	8,042911953	
P(T<=t) una cola	2,58663E-07	
Valor crítico de t (una cola)	1,745883676	
P(T<=t) dos colas	5,17E-07	
Valor crítico de t (dos colas)	2,119905299	

Nota: El Anexo muestra el Análisis estadístico de porcentaje en Proteína Cruda en las muestras de los ensilajes Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*), a través de Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales.

Anexo 10

Análisis estadístico de porcentaje en FDN.

	MAÍZ	CLON-51
Media	51,54666667	71,07555556
Varianza	7,947425	1,638227778
Observaciones	9	9
Varianza agrupada	4,792826389	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	16	
Estadístico t	-18,92291081	
P(T<=t) una cola	1,12141E-12	
Valor crítico de t (una cola)	1,745883676	
P(T<=t) dos colas	2,24E-12	
Valor crítico de t (dos colas)	2,119905299	

Nota: El Anexo muestra el Análisis estadístico de Fibra detergente Neutra (FDN), en las muestras de los ensilajes Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*), a través de Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales.

Anexo 11

Análisis estadístico de porcentaje en FDA.

	MAÍZ	CLON-51
Media	23,16777778	25,97333333
Varianza	2,840469444	0,3107
Observaciones	9	9
Varianza agrupada	1,575584722	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	16	
Estadístico t	-4,741374388	
P(T<=t) una cola	0,000110646	
Valor crítico de t (una cola)	1,745883676	
P(T<=t) dos colas	0,000221292	
Valor crítico de t (dos colas)	2,119905299	

Nota: El Anexo muestra el Análisis estadístico de Fibra detergente Acida (FDA), en las muestras de los ensilajes Clon 51 (*Paspalum dilatatum*) y Maíz forrajero (*Zea maíz*), a través de Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales.

Anexo 12

Siembra de Pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).



Nota: El Anexo muestra el momento de la siembra del Pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).

Anexo 14

Control de maleza en Pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).



Nota: El Anexo muestra el momento del Control de maleza en Pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).

Anexo 13

Siembra de Maíz Forrajero (Zea maíz).



Nota: El Anexo muestra el momento de la siembra del Maíz Forrajero (Zea maíz).

Anexo 15

Control de maleza en Maíz Forrajero (Zea maíz).



Nota: El Anexo muestra el momento del Control de maleza en el Maíz Forrajero (Zea maíz).

Anexo 16

Corte del pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).



Nota: El Anexo muestra el momento del Corte del pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).

Anexo 18

Picado del pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).



Nota: El Anexo muestra el momento del picado del pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).

Anexo 17

Corte del Maíz Forrajero (Zea maíz).



Nota: El Anexo muestra el momento del Corte del Maíz Forrajero (Zea maíz).

Anexo 19

Picado del Maíz Forrajero (Zea maíz).



Nota: El Anexo muestra el momento del picado del Maíz Forrajero (Zea maíz).

Anexo 20

Ensilado de pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).



Nota: El Anexo muestra el momento del ensilado de pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).

Anexo 22

Toma de muestra del pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).



Nota: El Anexo muestra el momento de la toma de muestra del pasto Clon 51 (Paspalum dilatatum).

Anexo 21

Ensilado de Maíz Forrajero (Zea maíz).



Nota: El Anexo muestra el momento del ensilado de Maíz Forrajero (Zea maíz).

Anexo 23

Toma de muestra del Maíz Forrajero (Zea maíz).



Nota: El Anexo muestra el momento de la toma de muestra del Maíz Forrajero (Zea maíz).