



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

**ENSILAJE DEL PASTO *BRACHIARIA DECUMBENS* (*Brachiaria spp*) Y
TANZANIA (*Panicum maximun*) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ
CON CINCO NIVELES DE CONTENIDO RUMINAL.**

AUTOR

CÉSAR JORGE GUAMARICA IZA

DIRECTOR

Dr. JOSÉ ROMERO ROMERO MSc.

QUEVEDO-LOS RÍOS-ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **CÉSAR JORGE GUAMARICA IZA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente

CÉSAR JORGE GUAMARICA IZA

CERTIFICACIÓN

El suscrito, Dr. José Romero Romero, MSc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado: **CÉSAR JORGE GUAMARICA IZA**, realizó la Tesis de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, Titulada: **ENSILAJE DEL PASTO *BRACHIARIA DECUMBENS* Y TANZANIA EN DIFERENTES ESTADOS DE MADURES CON CINCO NIVELES DE CONTENIDO RUMINAL**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

Dr. JOSÉ ROMERO ROMERO, MSc.
DIRECTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

INGENIERÍA AGROPECUARIA

Presentado al Comité Técnico Académico Administrativo como
requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Aprobado:

Ing. Guido Álvarez Perdomo, MSc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Lauden Rizzo Zamora, MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Ronald Cabezas Congo, MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR
2015

AGRADECIMIENTO

La autora deja constancia de su agradecimiento a:

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Institución digna y grande que me acogió como estudiante.

Las Autoridades de la Universidad.

Ing. Roque Vivas Moreira MSc. Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la Comunidad Universitaria.

Ing. Guadalupe Murillo MSc. Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su gestión en la UED y apoyo a los estudiantes.

Ing. Dominga Rodríguez Angulo, MSc. Directora de la Unidad de Estudios a Distancia, por su trabajo arduo a favor de los estudiantes.

Dr. José Romero Romero MSc. Por su apoyo y motivación para la exitosa culminación de esta investigación de tesis.

A mis profesores por haber compartido todos sus conocimientos y experiencias durante el periodo de estudio.

A mis queridos padres Jorge Guamarica y Ana Iza por ser eje principal de mi hogar y de mi vida, ya que ellos fueron los que me impulsaron a seguir adelante con mis estudios y poder culminar esta carrera.

DEDICATORIA

El saber que estoy culminado una de mis metas me llena de satisfacción, ya que con el esfuerzo, dedicación y trabajo lo estoy logrando y ante todo con la bendición de mi DIOS que me ha dado la fortaleza necesaria de avanzar hasta donde estoy.

Dedico este trabajo a mis padres, hermanos, a mi novia, quienes han sido el motor principal para seguir adelante con mis estudios, ya que con ellos he compartido día a día las cosas buenas y malas de toda mi carrera.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	II
CERTIFICACIÓN.....	III
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE CUADROS.....	X
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRAC.....	XIV
CAPÍTULO I.....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	3
1.2.1. General.....	3
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. HIPÓTESIS.....	3
CAPÍTULO II.....	4
MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
2.1.1. Panicum maximum Jacq.....	5
2.1.1.1. Siembra.....	5
2.1.1.2. Control de malezas.....	5
2.1.1.3. Manejo.....	5
2.1.1.4. Producción de materia seca.....	6
2.1.1.5. Control de plagas y enfermedades.....	6

2.1.2. Pasto Tanzania.....	6
2.1.3. Brachiaria.....	7
2.1.3.1. Brachiaria (Brachiaria decumbens)	8
2.1.3.1.1. Origen.....	8
2.1.3.1.2. Adaptación.....	9
2.1.3.1.3. Producción de forraje.....	9
2.1.3.1.4. Posibilidades de asociación.....	9
2.1.3.1.5. Producción de semillas.....	10
2.1.3.1.6. Usos	10
2.1.3.1.7. Siembra	11
2.1.4. Contenido ruminal.....	11
2.1.4.1. Descripción	11
2.1.4.2. Características del rumen	12
2.1.5. Ensilaje	12
2.1.5.1. Características de los ensilajes	14
2.1.5.2. Forma del llenado del silo	14
2.1.5.3. Importancia del ensilaje.....	15
2.1.5.4. Desventajas y ventajas del ensilaje.....	15
2.1.6. Tipos de silos.....	16
2.1.7. Evaluación de la calidad del ensilaje	19
2.1.8. Características comunes de los silos.....	21
2.1.9. Evaluación de los ensilajes en silos horizontales	22
2.1.10. Evaluación de otros tipos de estructuras de almacenamiento	23
2.1.11. Compactación del ensilaje	23
2.1.12. pH del ensilaje	24
2.1.13. Investigaciones relacionadas.....	24
CAPÍTULO III.....	28
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	28
3.1. MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1.1. Localización y duración de la investigación	29
3.1.2. Condiciones meteorológicas.....	29
3.1.3. Materiales y equipos	29

3.1.4. Factores bajo estudio.....	30
3.1.5. Esquema del experimento	31
3.1.6. Diseño experimental	32
3.1.7. Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA)	32
3.1.8. Mediciones experimentales	32
3.1.8.1. Niveles de contenido ruminal	32
3.1.8.2. Composición química del pasto, contenido ruminal y silo	33
3.1.8.3. Contenido de bacterias, hongos (UFC) y Bacterias mesófitas aerobias (BAL)	33
3.1.8.4. Relación forraje verde – ensilado en kilos.....	33
3.1.9. Manejo del experimento.....	33
CAPÍTULO IV.....	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1. RESULTADOS.....	36
4.1.1. Peso de tubo más peso de forraje, peso de tubo y peso neto de forraje (g)	36
4.1.2. Hongos y levaduras en colonias	37
4.1.3. Bacterias mesófilas aerobias	37
4.1.4. Bacterias ácido lácticas (BAL)	38
4.1.5. Análisis bromatológico	39
4.2. DISCUSIÓN	43
CAPÍTULO V.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
5.1. CONCLUSIONES	45
5.2. RECOMENDACIONES.....	46
CAPÍTULO VI.....	47
BIBLIOGRAFÍA	47
6.1. LITERATURA CITADA	48
CAPÍTULO VII.....	50
ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE CUADROS

1. Tipos de brachiaria	7
2. Composición química de algunos materiales forrajeros del trópico alto.....	13
3. Diagnóstico de los problemas más comunes del ensilaje, granos y olor.....	19
4. Diagnóstico de los problemas más comunes del olor, ensilaje, filtraciones y estabilidad.....	20
5. Características de madurez, humedad y longitud de corte	21
6. Condiciones agroclimático del cantón la maná.....	29
7. Materiales y equipos implementados en la investigación	30
8. Esquema del experimento	31
9. Análisis de varianza	32
10. Contenido ruminal para los silos	33
11. Peso en tubo más peso de forraje, peso de tubo y peso neto de forraje (g) en el ensilaje del pasto <i>brachiaria decumbens</i> y tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal.....	36
12. Hongos y levaduras en el ensilaje del pasto <i>brachiaria decumbens</i> y tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal	37
13. Bacterias mesófilas aerobias en el ensilaje del pasto <i>brachiaria decumbens</i> y tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal	38
14. Bacterias ácido lácticas (bal) en el ensilaje del pasto <i>brachiaria decumbens</i> y tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal	38
15. Composición química en el ensilaje del pasto <i>tanzania</i> en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal.....	39
16. Composición química en el ensilaje del pastos <i>brachiaria decumbens</i> en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal	40

17. Costos en el ensilaje del pasto <i>brachiaria decumbens</i> y tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal.....	42
---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Fotos de la investigación	50
2. Análisis de datos en recuento de bacterias ácido lácticas (BAL), recuento de bacterias mesófilas aerobias y recuento de hongos a los 30 días	54
3. Análisis de datos en recuento de bacterias ácido lácticas (BAL), recuento de bacterias mesófilas aerobias y recuento de hongos a los 45 días.	55
4. Análisis bromatológico en el ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> a los 30 días con cinco niveles de contenido ruminal.....	56
5. Análisis bromatológico en el ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> a los 45 días con cinco niveles de contenido ruminal.....	57
6. Análisis bromatológico en el ensilaje del pasto Tanzania a los 30 días con cinco niveles de contenido ruminal	58
7. Análisis bromatológico en el ensilaje del pasto Tanzania a los 45 días con cinco niveles de contenido ruminal	59
8. Análisis de varianza de peso de tubo más peso de forraje en el ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal.	60
9. Análisis de varianza de peso de tubo en el ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal.	60
10. Análisis de varianza de peso neto de forraje en el ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal	60

RESUMEN

El trabajo de investigación se desarrolló en el campo experimental “La Playita perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi cuya ubicación geográfica es WGS 84: latitud SO° 56´27’’ Longitud W 79° 13´25’’ , altura 220 msnm, donde el objetivo general es evaluar el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal, se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial dos pastos por dos estados de madurez por cinco niveles de contenido ruminal con cuatro repeticiones. Los resultados obtenidos fueron: En los referente al análisis de hongos y levadura, el pasto Tanzania obtiene el mayor nivel de contenido ruminal a los 30 días encontrándose en el 8% con 18×10^5 Unidades Formadoras de Colonias UFC, a los 45 días resalto el 2% de contenido ruminal con 72×10^6 UFC, y en el pasto *B. decumbens* a los 30 y 45 días logran sus mayores valores en el 0% y 6% de contenido ruminal con 11×10^6 y 56×10^6 UFC en su orden.

El mayor número de bacterias mesófilas se las encontró el en pasto *Brachiaria decumbens* a los 45 días en el 2% de contenido ruminal con 98×10^{10} UFC y a los 30 días el 0% de contenido ruminal obtiene 31×10^9 UFC, mientras en el pasto Tanzania a los 30 y 45 días con el 8% de contenido ruminal se logra 76×10^{10} y 53×10^9 UFC. En los pastos Tanzania y *Brachiaria decumbens* a los 45 días coinciden con el nivel de contenido ruminal en las bacteria acido lácticas (BAL) obteniendo así sus mayores valores con 17×10^{10} y 18×10^{10} UFC en su orden con el 8% y a los 30 días en Tanzania con el 0% de contenido ruminal obtiene 42×10^9 UFC y *B. decumbens* con el 6% de contenido ruminal logró 12×10^{10} UFC. En los análisis bromatológicos de los niveles de contenido ruminal se observa que a los 45 días se muestra el mayor valor de proteínas en el 8% de niveles de contenido ruminal con 18,22 y 17,11% en los pastos Tanzania y *B. decumbens*.

Palabra clave: Ensilaje, *Brachiaria decumbens*, Tanzania y proteína

ABSTRACT

The research was conducted in the experimental field "La Playita belonging to the Technical University of Cotopaxi whose geographical location is WGS 84: Latitude Longitude W 79th SO° 56'27" 13'25", height 220 meters, where the goal generally assess silage grass *Brachiaria decumbens* and Tanzania in different maturity stages with five levels of rumen contents a Completely Randomized Design (DCA) was used factorial arrangement with two pasture for two stages of maturity of five levels of rumen contents with four replications. The results were: In terms of analysis of fungi and yeast, the grass Tanzania gets the highest level of rumen contents at 30 days was found in 8% to 18×10^5 colony forming units CFU, 45 days shoulder the 2% of ruminal content with 72×10^6 CFU, and *B. decumbens* pasture at 30 and 45 days to achieve their highest values at 0% and 6% of ruminal content with 11×10^6 and 56×10^6 CFU in your order.

The largest number of mesophilic bacteria found in the *Brachiaria decumbens* 45 days in 2% of ruminal content $\times 10^{10}$ UFC 98 and 30 days 0% of ruminal content obtained 31×10^9 CFU, while in the grass Tanzania at 30 and 45 days with 8% of rumen contents is achieved 76 and $53 \times 10^{10} \times 10^9$ CFU. In Tanzania and *Brachiaria decumbens* pastures 45 days coincide with the level of rumen contents lactic acid in bacteria (LAB) thus obtaining their highest values at 17 and $18 \times 10^{10} \times 10^{10}$ CFU in your order with 8% and 30 days in Tanzania with 0% of ruminal content obtained 42×10^9 CFU and *B. decumbens* with 6% of ruminal content managed 12×10^{10} UFC. In bromatológicos analysis of the levels of rumen contents shows that after 45 days the highest value of proteins is shown in 8% of levels of rumen contents with 18.22 and 17.11% in Tanzania and *B. decumbens* pastures.

Keyword: Silage, *Brachiaria decumbens*, Tanzania and protein

CAPÍTULO I.
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La producción de pastos en el área agropecuaria ha sido importante para la alimentación de los animales en el mundo, económicamente es base de cada ganadero, principalmente siendo el soporte de numerosas familias. Esto involucra optimizar las técnicas de obtención de pastos para el consumo animal.

En Ecuador gozamos de extensas etapas de verano o sequedad que extinguen los pastos. Así como también existen inviernos muy duros y de numerosos meses que inundan los lugares donde el ganado se alimenta.

Los silos fueron inventados para la conservación de alimentos tanto para especies animales como humanos; su fin radica en conservar granos, pastos o subproductos manteniendo su valor nutricional, posteriormente se podrá suministrar en la nutrición de los animal.

Ensilar es un sustento alimenticio en las ganaderías existentes en la zona por la extensa diversidad de pastos, la fuerza de los rayos solares y las numerosas lluvias que concurren en la zona. Son los climas antes mencionados en los que se logran promover diversas recolectas en el año.

La base de alimentación del ganado y otros herbívoros son los pastos y forrajes, sin embargo han sido de poco beneficio, ya que el potencial de producción de carne y leche de las ganaderías no expresa los estándares adecuados, esto es por el trato que se le da a los pastos. Por el inadecuado manejo de los pastizales y la falta de generación de nutrientes. Pretendiendo con este trabajo investigativo indaga mejores opciones para el ganadero.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Evaluar el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal.

1.2.2. Específicos

1. Determinar el mejor nivel de contenido ruminal en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania.
2. Establecer la mejor edad de corte para el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania.
3. Realizar los análisis bromatológicos y microbiológicos del ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania con los niveles de contenido ruminal.
4. Realizar los costos del establecimiento y mantenimiento de los pastos en diferentes estados de madurez

1.3. Hipótesis

El nivel del 2% de contenido ruminal es más apropiado ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania.

La mayor biomasa forrajera se muestra a los 45 días de ensilaje en el pasto *Brachiaria decumbens*

El mayor porcentaje de Unidades Formadoras de Colonias y proteína se logra a los 45 días en el nivel de 2% de contenido ruminal.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación Teórica

2.1.1. *Panicum maximum* Jacq.

2.1.1.1. Siembra

Si se utiliza semilla sexual de buena calidad se obtendrá una buena pradera. Cuando se emplea semilla seleccionada, de buena calidad, puede reducirse la utilización de 4 a 6 kg de semilla por hectárea. En zonas mecanizables después de haber una labranza tradicional, la siembra puede hacerse con una voleadora con 5 kg./ha de semilla seleccionada. También puede regarse la semilla al voleo en un cultivo ya establecido como maíz, al terminar la última deshierba. En caso de que la siembra se efectuara en condiciones favorables el prado se lograra usar en los 8 meses posteriores a dicha siembra, con una carga suave, si las condiciones del cultivo, humedad y control de malezas son buenas. **(Estrada, 2002).**

2.1.1.2. Control de malezas

Con el uso de semillas seleccionadas se evita la contaminación de las praderas con malas hierbas. Este es uno de los problemas más frecuentes por parte del ganadero. Si inicialmente existían problemas de malezas en los potreros se deben hacer controles iniciales de las malezas existentes, sea con guadañas o controles manuales o químicos. Para controlar las malezas de hojas anchas y arbustivas, se han obtenido buenos resultados con el uso de herbicidas del tipo 2,4 D-amina, aplicado en dosis de 1 a 1.5 l., de producto comercial/ha, diluido en 200 l. De agua. La aplicación de estos químicos debe hacerse en épocas de crecimiento activo de las malezas. **(Estrada, 2002).**

2.1.1.3. Manejo

Cuando el pasto alcanza de 0.8 a 1 m de altura o antes de la floración, se piensa que esta es la estación apropiada para la realización del pastoreo, ya que en dichas situaciones se muestran hasta el 60% de digestibilidad. El pasto muy maduro es poco gustoso y ello disminuye considerablemente el consumo animal.

Para una mayor persistencia y eficacia en su utilización se recomienda pastoreo en rotación, con un periodo de ocupación por potrero de 7 días y teniendo como descanso 35 a 45 días, en épocas de buena humedad. En el verano y sin riego, se deben aumentar los periodos de descanso a 60 días para que el periodo de recuperación sea mayor. **(Estrada, 2002).**

Para mantener los niveles de producción de forraje se debe aplicar urea, a razón de 1 a 2 bultos /ha después de cada 2 o 3 pastoreos.

En pastoreo continuo las plantas forman grupos aislados y los animales hacen caminos dentro del pastoreo, buscando rebrotes. En este caso se debe cortar los matojos para estimular el crecimiento de la corona. **(Estrada, 2002).**

2.1.1.4. Producción de materia seca

Las gramíneas en suelos respectivamente productivos y situaciones originarias, puede elaborar de 12 a 15 t. de forraje seco por hectárea año (aproximadamente 60 a 75 t. de forraje verde por hectárea/año). Con cortes cada 7 a 9 semanas y aplicando 50 kg./ha/año de urea se han alcanzado rendimientos de 30 a 40 t/ha/año de forraje seco. En pastoreo bajo situaciones originarias y perenne, puede conservar animales adultos de 2 a 2.5 por ha. Con la aplicación de rotación de potreros y nitrógeno su contenido de carga puedes ascender en animales adultos de 4 a 5 por ha. **(Estrada, 2002).**

2.1.1.5. Control de plagas y enfermedades

En esta especie no se han reportado plagas de importancia económica. En ocasiones se muestra el *Helminthosporium* y el carbón de la espiga en forma leve en las hojas. No se recomiendan controles químicos. **(Estrada, 2002).**

2.1.2. Pasto Tanzania

Originario de Tanzania, África. Fue introducida al país en año 1987 por el convenio MAG-CIAT, pero no fue hasta el año 1998 que es registrada en la ONS como especie liberada por la empresa Servicios Científicos Agropecuarios. La guinea mejorada (*P. máximum*) cv. Tanzania, es una gramínea tropical que ha sido seleccionada por su alto rendimiento y calidad nutricional.

Produce abundantes hojas, la cepa es abierta y cubre bien el suelo. Las hojas son anchas (2,7 cm) y la flor de color morado. Tiene un alto potencial para ser utilizada en la producción de carne y leche bajo condiciones de media a alta fertilidad de suelo. **(Lobo & Díaz, 2001).**

Sus principales características son su tolerancia al pisoteo y a la seguía. Es alta productora de forraje, así como también de buena calidad nutritiva, palatabilidad y digestibilidad. Presenta una alta capacidad de rebrote y su producción promedio de forraje a los 32 días de rebrote es de 4,2 t MS/ha en la época seca y de 11,3 t en la época de lluvia, en promedio produce 7,7 t MS/ha, que equivale a 242 kg Ms/ha/día; mientras que su calidad nutritiva a esta edad es de 12% de proteína cruda con una digestibilidad in vitro de materia seca del 72%.

Su principal uso es bajo pastoreo, principalmente en pastoreo rotacional (siete días de ocupación y 35 de descanso), esto depende de la zona, época del año y del tipo de explotación. También es utilizado como pasto de corte, además se usa en forma de heno o silo. **(Lobo & Díaz, 2001).**

2.1.3. Brachiaria

Cuadro 1. Tipos de brachiaria

Genero	Especie	Español	Ingles	Portugués
--------	---------	---------	--------	-----------

B. decumbens	Pasto peludo	Kenya grass	Capim braquiaria
B. humidicola	Pasto dulce	Amazonian kikuyo grass	Capim agulha
B. brizantha	Pasto libertad	Bread grass	Capim marandú
B. dictyoneura	Pasto llanero	Coronivia grass	
B. arrecta (B. radicans)	Pasto tanner	Tanner grass	Capim tanner
B. ruziense	Pasto ruzi	Congo grass	Capim congo

Fuente: (Estrada, 2002).

Actualmente es un género grande que contiene cerca de 100 especies que, aunque distribuidas en todo el trópico, se encuentran principalmente en África. Los hábitats donde crecen estas especies son muy variados, aunque el ambiente típico de la mayoría de ellas está en las sabanas. (Renvoize, Clayton, & Kabuye, 1998).

Siete especies perennes de origen africano (*B. arrecta*, *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. dictyoneura*, *B. humidicola*, *B. mutica* y *B. ruziense*) han sido utilizadas como plantas forrajeras, especialmente en América tropical. Algunas especies africanas como *B. mutica* y *B. plantaginea*, fueron introducidas en las Américas a principios del periodo colonial. *B. decumbens* fue introducida en Brasil en 1952, *B. brizantha* en 1965, *B. ruziense* en la década de los 60. Las introducciones más recientes son *B. humidicola* y *B. dictyoneura*.

En la actualidad *Brachiaria* es el género de gramínea que más se emplea como forraje en el trópico, especialmente en América Central y América del Sur. Uno de los problemas que se le anotan a este género es la susceptibilidad al salivazo (*Homoptera: Cercopidea*) especialmente en *B. decumbens* y *ruzziense*. (Estrada, 2002).

2.1.3.1. *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*)

2.1.3.1.1. Origen

Brachiaria decumbens se origina en África Ecuatorial, su crecimiento es de manera natural con presencia de arbustivas o en sabanas abiertas, en temperatura reservadamente húmeda y tierras productivos. *Brachiaria* es un pasto que se introdujo a Colombia en 1953, y su evaluación en los llanos orientales de Colombia se inició en 1961. **(Pardo, Rincon, & Hess, 1999).**

2.1.3.1.2. Adaptación

Estas especies crecen desde el nivel del mar hasta los 2.000 metros. Está muy bien adaptada al clima cálido y es resistente a la sequía y a las quemadas. Progresa de manera favorable en lugares de gran precipitación. Resistente al maltrato y aguanta las situaciones de tierras ácidas, abundante en aluminio y hierro pero necesitado en nutrientes. Las propiedades antes mencionadas lo convierten en parte muy valiosas entre su especie, para los Llanos y otras zonas caracterizadas por la mala calidad de los suelos, donde difícilmente pueden sobrevivir otras especies introducidas, *B. decumbens* es tolerante intermedio a la sombra. **(Estrada, 2002).**

2.1.3.1.3. Producción de forraje

La producción de forraje (MS.) en el Piedemonte del Meta puede fluctuar entre 6 y 10 t/ha/año cuando la especie se ha establecido en suelos poco fértiles y de textura franco – arenosa a arenosa.

Se ha estimado que en época seca los rendimientos de MS. Pueden disminuir entre 30 y 50%, la intensidad de la reducción depende de la duración del periodo de sequía y de las condiciones del suelo, factores a tener en cuenta en el manejo de praderas, época en la cual se deben realizar ajustes de la carga animal evitando la reducción en la producción animal y la degradación de la pradera. **(Pardo, Rincon, & Hess, 1999).**

2.1.3.1.4. Posibilidades de asociación

En suelos fértiles del Piedemonte el desarrollo de esta gramínea es vigoroso, y espeso, su agresividad crece, limitando el volumen de agrupación con algunas leguminosas. Sin embargo es viable identificar agrupaciones firmes y lucrativas, principalmente con *Pueraria phaseoloides*, *Desmodium ovalifolium* y *Arachis pintoi*; en terrenos arenosos se agrupa favorablemente con *Stylosanthes capitata*. **(Pardo, Rincon, & Hess, 1999).**

2.1.3.1.5. Producción de semillas

En los Llanos Orientales, el pasto *Braquiaria* ofrece entre junio y octubre, y es posible obtener dos cosechas de semilla al año.

Si el lote es manejado adecuadamente para la multiplicación de semillas, se puede recolectar más del 70% de la producción, esto debido a que las espiguillas no maduran uniformemente. Los rendimientos promedios de semilla pura (clasificada y escarificada), en la Orinoquia Colombiana están cerca a los 50 kg/ha, muy por debajo de lo alcanzado en el Brasil y Australia donde se reportan producciones superiores a los 1000 kg/ha. De semilla pura. **(Pardo, Rincon, & Hess, 1999).**

2.1.3.1.6. Usos

Se emplea casi exclusivamente en pastoreo, pero podría fabricarse heno y ensilaje durante las épocas en que se presentan exceso de producción de forraje. Es más recomendable para ceba que para levante, pues en animales jóvenes (hasta 2 años de edad), pueden presentarse trastornos que se manifiestan por fotosensibilización hepato tóxica, pérdida de pelo y, en casos extremos, muerte del animal. Las causas de estos desarreglos orgánicos no están aun completamente establecidas y son sujeto de investigación; se le atribuye al hongo *Pithomyces chartarum*, otros lo atribuyen a la intoxicación con Saponinas. Es frecuente encontrar problemas de consumo con equinos. **(Estrada, 2002).**

2.1.3.1.7. Siembra

La siembra de braquiaria puede hacerse con semilla sexual o con semilla vegetativa. La semilla vegetativa la constituyen los tallos maduros o cepas. Se requieren alrededor de 1.500 kg/ha. Y es una labor lenta y costosa que consume gran cantidad de mano de obra.

La siembra con semilla sexual debe hacerse con semilla seleccionada. De esta semilla se siembra 2 a 2.5 kg/ha. Cuando ha sido escarificada y de 4 a 5 kg/ha si no ha sido escarificada. La siembra con semilla no seleccionada no se recomienda debido a la baja calidad que presenta. **(Estrada, 2002).**

La semilla debe sembrarse sobre terreno bien preparado y con buena humedad. Como las cantidades de semilla por hectárea son muy bajas, es necesario “disolver” la semilla en un material inerte como tierra, calfos o arena seca para lograr un volumen suficiente que pueda ser distribuido con facilidad. Se toma la cantidad de semilla y se disuelve en 250 kg del material inerte, homogeneizando bien la mezcla, luego se distribuye a maquinas utilizando la “voleadora” o a mano, de la manera más uniforme posible.

La siembra con maquina sembradora-abonada es muy económica, en este caso se siembra en surco a 50 cm. mezclando la semilla solo con calfos o roca fosfórica. No se debe usar Nitrógeno ni Potasio mezclado con la semilla sexual suelo entre 2 y 5 mm para protegerla de pájaros y hormigas. Si queda más profunda se dificulta la germinación. El tapado debe hacerse como ramas, cadenas o vigas amarradas a la parte trasera del tractor o “barriendo” el terreno a mano con ramas. Con buena humedad la germinación se presenta entre 15 y 30 días después de la siembra. **(Estrada, 2002).**

2.1.4. Contenido ruminal

2.1.4.1. Descripción

La “ruminaza” proviene del estómago del ganado, para algunos es un contaminante que forma un magno contaminante principalmente en los basureros municipales, esta forma parte de una valiosa fuente de nutrientes al momento de ser agregada a la nutrición de animales.

Dicho contenido ruminal tiene una extensa cantidad de vegetales y fauna microbiana produciéndose así la fermentación ruminal, motivo por el cual se expone como una opción en la alimentación de rumiantes **(Ruiz T.E.; Febles, G. Jordan, H.; Castillo, E.; Zarragoitia, 2001) citado por (Pozo & Pallango, 2010).**

2.1.4.2. Características del rumen

La estructura del contenido ruminal según su olor se describe como desagradable, el color es castaño oscuro, la firmeza es semipastosa, su grasa va de 1.89 a 3.18%, el potencial Hidrógeno oscila desde 4.00 a 4.52, la ceniza de 2.86 a 3.55%, la fibra varía de 1.74 a 2.88%, humedad de 37.08 a 42.97%, proteína de 8.74 a 10.62%, fosforo de 1771.88 a 2490.63 ppm, elemento libre de nitrógeno 37.98 a 44.19% y calcio 774.80 a 1238.90 ppm. **(Ruiz T.E.; Febles, G. Jordan, H.; Castillo, E.; Zarragoitia, 2001) citado por (Pozo & Pallango, 2010).**

2.1.5. Ensilaje

Es una técnica de preservación de pastos, mediante la fermentación anaeróbica de la producción forrajera, sin que este pierda su calidad nutritiva por periodos alargados de tiempo al instante de su corte. Existe dos tipos de ensilaje: Húmedo, cuando el forraje cortado se deja en el campo y después de cierta deshidratación se traslada al silo y seco, cuando el producto es completamente seco y se procede a ensilar.

En el cuadro 2. Se presentan los niveles de proteína cruda y fibra detergente neutra (FDN) de los principales materiales forrajeros del trópico de altura utilizados en procesos de ensilaje. **(Rivero & Castañeda, 2002).**

Cuadro 2. Composición química de algunos materiales forrajeros del trópico alto

	PC (% MS)	FDN (%MS)	Referencia
Kikuyo	10.5 -15.7	48.9 - 61.5	Sánchez, 2000
Raigrás tetrelite	16.4 – 21.5	39.6 – 56.3	Sánchez, 2000
Maíz	6.4 – 8.9	43.3 – 55.5	Sánchez, 2000
Avena cayuse+vicia	8.6 – 11.8	49.8 – 60.7	Sánchez, 2000
Avena cayuse	5.7	60.0	Báez, 1997
Avena línea 15	6.1	58.5	Báez, 1997
Triticale	6.2	55.2	Báez, 1997

Fuente: (Rivero & Castañeda, 2002).

El proceso anaeróbico se da por la labor de la bacteria acidoláctica, cuya función principal es transformar los azúcares del forraje en ácido láctico, con su respectivo aumento de la acidez de la mezcla; se indica que la ausencia de oxígeno permite a estas bacterias trabajar en la transformación del forraje (coliformes, *Clostridium* y *Bacillus*).

La calidad del ensilaje se relaciona con las decisiones de manejo y de algunas prácticas que deben implementarse antes, durante y después del proceso. Las practicas que dependen del productor son la madurez y la humedad del forraje en el momento del corte, el método de cosecha y de conservación, el tipo de infraestructura utilizada para almacenamiento (silo), uso de aditivos y los métodos de vaciado del silo.

Una madurez apropiada asegura los niveles óptimos de azúcares en la fermentación, maximizando así el valor nutricional de los forrajes; con el proceso de madurez avanzada, realza el contenido de la pared celular y el componente del contenido celular disminuye, especialmente la proteína. Por las razones

antes mencionas, los cortes deben ser efectuados en el momento que se obtiene el máximo contenido de nutrientes. **(Rivero & Castañeda, 2002).**

La calidad del ensilaje depende en gran medida de la etapa de crecimiento en el cual se corta o se cosecha el forraje. Al tomar la decisión, es conveniente recordar que existe una correlación negativa entre la producción total y la calidad del pasto; por lo tanto, es necesario buscar una etapa de equilibrio o de compromiso entre el contenido de carbohidratos fermentables, el contenido bajo fibra y la relación de hojas y tallos del forraje a ensilar.

Cuando más adelante se discuta el valor nutritivo y la utilización del ensilaje, se profundizará el análisis de las relaciones antes señaladas; aquí solo se presentaran algunos indicadores muy generales para la cosecha y el corte de las plantas que se va a ensilar. **(Chaverra & Bernal, 2001).**

2.1.5.1. Características de los ensilajes

Existen características físicas y químicas que determinan la calidad nutricional de un ensilaje. Son importantes como características físicas el color, el cual debe ser amarillo parduzco, y nunca presentar color negro; el olor que debe ser agradable, y el aspecto, el cual debe destacar la ausencia de hongos.

Las fallas durante el tapado del silo, o la ausencia de pesos suficientes para evitar que el plástico se levante, hacen que la capa superficial de la masa forrajera, presente una fermentación indeseable y/o putrefacción del material (fermentación butírica), por la presencia de aire y agua, razón por la cual la capa adquiere un color negro y un olor desagradable, que no es consumida por los animales. **(Jiménez & Moreno, 2002).**

2.1.5.2. Forma del llenado del silo

Se hace sobreponiendo capas de forraje picado, cuya altura puede variar entre 20 y 30 centímetros, y en cada capa se vierten los aditivos preparados, procurando una buena mezcla con el forraje y evitando el exceso de humedad.

Cuando se trabaja con gramíneas de pastoreo o de corte (kikuyo y raigrases) hay que utilizar una fuente de azúcares para garantizar el crecimiento de las bacterias lácticas, siendo la maleza el producto de más fácil adquisición. En general, se recomiendan niveles de 2 a 3% de forraje verde (20 a 30 kilogramos de melaza por tonelada de forraje verde).

También se encuentran disponibles los aditivos biológicos (cultivos de bacterias lácticas que por lo común incluyen azúcares, para facilitar la actividad de estos organismos) y los conservantes (ácidos orgánicos solos o en mezclas) que bajan con rapidez el pH de la masa forrajera y aseguran el crecimiento de los microorganismos lácticos. Estos aditivos se diluyen en agua, de acuerdo con las recomendaciones de las diferentes casas comerciales, para aplicarlos luego a la masa forrajera durante el llenado del silo. **(Rivero & Castañeda, 2002).**

2.1.5.3. Importancia del ensilaje

El silo es un almacén o edificación donde se acumula forraje mordido, con el propósito de elaborar la fermentación anaeróbica de la masa forrajera necesaria para conservarla. Debe ubicarse a una distancia media o proporcional entre el cultivo y el lugar de alimentación, para economizar mano de obra y tiempo en el llenado del silo y en la alimentación de los animales. **(Rivero & Castañeda, 2002).**

2.1.5.4. Desventajas y ventajas del ensilaje

Dentro de las ventajas se pueden mencionar:

- Brinda alimento nutritivo durante todo el año.
- Permite aumentar la carga animal en el predio
- Es práctico para conservar el contenido nutritivo.
- No modifica el sabor del alimento.
- Disminuye costos complementarios por alimento concentrado.
- Es amplia la utilización de herramientas para su elaboración.
- Permite reducir pérdidas en la cosecha del forraje (**Jiménez & Moreno, 2002**).

Como desventajas se pueden señalar:

- El volumen no es fácil de manipular
- Se incrementa los costos por maquinaria si se desea mayor volumen de producción.
- EL inadecuado manejo produce grandes pérdidas.
- No todos los pastos son apropiados para este fin (**Jiménez & Moreno, 2002**).

2.1.6. Tipos de silos

Se dispone de tres tipos de silos: Verticales o aéreos, horizontales y de bolsa. Los silos verticales tienen altos costos de construcción, llenado y vaciado; las perdidas superficiales de forraje en estos son muy reducidas por su mejor compactación, mientras que las pérdidas por líquidos son mayores. (**Rivero & Castañeda, 2002**).

Silos verticales: para llenar los silos verticales se utiliza un elevador, y una o dos personas que distribuyan uniformemente el forraje y lo apisonen. Esta última labor se realiza hasta llenar una tercera parte de su capacidad. Alcanzando este volumen, no es necesario el apisonamiento. Se compacta a través de una puerta ubicada a determinada altura del silo.

Cada carga del remolque debe descansar en dos cargas anteriores, con el fin de repartir la presión de la masa ensilada. El material se distribuye del centro hacia los extremos, apisonando bien las orillas para que no penetre el aire. A medida que se carga el silo se adicionan, cuando es necesario, la melaza u otro aditivo, o agua cuando el forraje está muy seco.

En el proceso de fermentación del forraje ensilado se desprende anhídrido carbónico, gas más pesado que el aire, que no se difunde en el silo, el cual forma una capa hasta cierta altura de la superficie del forraje. Si se encuentran en grandes cantidades y las puertas del silo se mantienen cerradas, puede causar asfixia, por lo cual se recomienda no entrar al silo cuando se está cargando, hasta que el aire del ventilador no haya eliminado el gas. La carga del silo se hace por la parte superior, hasta que se llega a la base. **(Chaverra & Bernal, 2001).**

Silos de montón, de trinchera y horno forrajero: Los silos de montón y de trinchera se llenan distribuyendo, del centro a los extremos, capas de forraje de 20 a 30 cm de espesor, las cuales se compactan con tractor de orugas, tractor común, rodillos, *cultipacker*, canecas de 55 galones llenas de agua, vehículos, o simplemente con personas que apisonen el material constantemente. Si se requiere, después de cada capa se aplica maleza, agua u otros aditivos. El silo se llena hasta dos terceras partes de su capacidad y a una altura mínima de un metro sobre el nivel de las paredes. Los silos búnker y de trinchera pueden llenarse por secciones, dos o tres, para evitar la exposición de la masa ensilada al aire y para que no haya pérdida de material.

En los hornos forrajeros el llenado se facilita colocando el material sin picar en capas que no se entrelacen, con el fin de facilitar la extracción del aire con el apisonamiento. **(Chaverra & Bernal, 2001).**

Silos de montón al vacío: para elaborar el ensilaje, se pone una capa de arena o de paja blanda en el suelo, con el fin de que no se rasgue la lámina de plástico que se extiende sobre esta capa. Se coloca el forraje encima de la lámina y se

va formando un montón, dejando alrededor de él unos 25 cm de lámina de plástico que se utilizarán para cerrar el silo. La altura del montón será tal que al cubrirlo con la lámina superior, sobren de ella unos 25 cm por todos los lados, para poder efectuar el cierre.

Se coloca el tubo de aspiración entre el forraje, a unos 20 cm de la cresta del montón. Se cubre luego con la lámina de plástico superior y se da salida al tubo de aspiración, por un punto de esta lámina, fijando con cinta adhesiva los bordes de la abertura del tubo.

Se cierra el tubo siguiendo todo su contorno, el silo se hincha debido a la formación de anhídrido carbónico, el cual desaparece poco a poco. Si se acumula líquido en las partes más bajas del silo, se pincha para dar salida a los efluentes y después se repara la abertura con cinta adhesiva. **(Chaverra & Bernal, 2001).**

Silo en bolsas pequeñas: La bolsa de polietileno, que se introduce previamente en la de polipropileno, se llena con forraje picado, compactando bien el material, a medida que se introduce en la bolsa y se agregan los aditivos. Las bolsas se cierran individualmente, con nudos fuertes. Este material es fácil de fabricar, almacenar y transportar. **(Chaverra & Bernal, 2001).**

Fardos o rollos cilíndricos (henolaje): Una vez guadañado o segado el pasto, antes de empezar a recogerlo, se debe comprobar que tenga el contenido de humedad correcto. El enfardado debe hacerse en el tiempo más breve posible. Las condiciones de trabajo de una máquina enfardadora varían con las características del producto que se va a ensilar y el estado y naturaleza del terreno. Su rendimiento depende de la preparación de las hileras de pasto. El fardo resulta perfecto si la hilera es baja y ancha. Los mejores resultados se obtienen con hileras de 1.10 m. aproximadamente, y de 30 cm a 40 cm de alto. Con estas especificaciones, se facilita la formación del fardo y se evitan pérdidas de material.

Cuando se va a enfardar para hacer el henolaje, en la parte delantera del tractor va montado un tanque que contiene una mezcla de melaza, agua, urea, y un producto que contenga bacterias acidificantes, productoras de ácido láctico (lastobacilos), que se consiguen comercialmente como Sil-All o como Advance. Las proporciones son 100 kg de maleza, 100 kg de agua, 2 kg de urea y 250 g de Sil-All o Advance. Estas cantidades son suficientes para rociar 25 ton de henolaje. No se recomienda hacer el henolaje sin esta mezcla, pues las pérdidas son demasiado grandes por hongos, pudriciones, etc. **(Chaverra & Bernal, 2001)**.

2.1.7. Evaluación de la calidad del ensilaje

En el cuadro 3 y 4 se describen los diagnósticos de los problemas más comunes presentados en el ensilaje.

Cuadro 3. Diagnóstico de los problemas más comunes del ensilaje, granos y olor

Síntomas específicos	Causa(s) posible(s)
Ensilaje caliente, >49°C (>120°F)	El calor es generado por las reacciones de oxidación que ocurren al ampliarse el periodo de respiración, o con el crecimiento de levaduras, hongos y bacterias. Es causado por un llenado lento, entradas de aire a la estructura, descarga lenta, baja humedad, cosecha demasiado madura, picado de tamaño grande o mala compactación.
Granos caramelizados y de color marrón oscuro en el ensilaje de maíz. Henilaje de color oscuro con olor a cocido o a tabaco	Signos de daño excesivo por calor. Causado por el atrapamiento de un exceso de oxígeno en la mesa del ensilaje; también por un contenido bajo de humedad, picado de tamaño grande o mala compactación.

Ensilaje enmohecido	Los hongos crecen en presencia de oxígeno y con un sustrato adecuado. Es causado por el ensilaje de cultivos “estresado” y con poblaciones numerosas de levaduras y hongos, llenado lento, vaciado lento, picado grande, baja humedad y mala compactación.
Olor a leche rancia	Generalmente es causado por la fermentación clostridiana, con la producción de ácido butírico. Causado por un elevado contenido de humedad, niveles bajos de azúcares en la planta y falta de bacterias de la fermentación, productoras de ácido láctico (<i>LAB</i> , por sus siglas en inglés).
Olor a vinagre	La fermentación sometida por microbios que atacan a los azúcares para producir ácido acético (vinagre). Promovido por ensilaje húmedo, niveles inadecuados de <i>LAB</i> , niveles bajos de azúcares en el cultivo.

Fuente: (Hanse & Milwaukee, 2014).

Cuadro 4. Diagnóstico de los problemas más comunes del olor, ensilaje, filtraciones y estabilidad

Olor a alcohol	Fermentación oprimida por las levaduras que atacan a los azúcares para producir el alcohol. Las levaduras pueden también metabolizar el ácido láctico, elevando así el pH del ensilaje y promoviendo situaciones más acomodadas para el desarrollo de otros gérmenes de la putrefacción. Causa problemas en ensilaje secos, cuando este ha sido mal compactados y que se vacían paulatinamente.
Ensilaje congelado	Causado por un alto contenido de humedad, prolongación de la etapa de respiración o células dañadas físicamente en el cultivo. Es más problemático en silos de torre.
Estabilidad aeróbica deficiente (vida en el comedero)	Causada por lentitud en el vaciamiento, poblaciones elevadas de levaduras y hongos, especialmente en cultivos “estresado”, baja humedad, mala

	compactación, niveles bajod de azucares en el cultivo y maduras avanzada.
Filtraciones/escurrimientos	Causado por alta humedad en el cultivo, cuchillas de la picadora sin filo que producen ruptura de las células y exceso de compactación, que causa destrucción celular.
Deficiencias en el consumo	Causadas por muchos factores: fermentación clostridiana, niveles altos de nitrógeno amoniacal, ensilaje demasiado húmedo o demasiado seco, demasiada fibra (cultivo maduro), contaminación con hongos, yerbas toxicas o nitratos.

Fuente: (Hanse & Milwaukee, 2014).

2.1.8. Características comunes de los silos

Las características de madurez, humedad y longitud de corte se indican en el cuadro 5.

Cuadro 5. Características de madurez, humedad y longitud de corte

Cultivo	Madurez	% de humedad	Longitud de corte (pulgadas)
Ensilaje de maíz	Línea de leche de $\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$ del grano	67 - 72	$\frac{3}{8}$ - $\frac{1}{2}$
Alfalfa	De media gemación a $\frac{1}{10}$ de floración marchitar a...	65 - 70	$\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{8}$
Ensilaje de cereales	De lechoso blando a masoso, marchitar a...	67 - 72	$\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{8}$
Pastos	Embuche, marchitar a...	67 - 72	$\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{8}$
Trébol	De $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ floración, marchitar a...	67 - 72	$\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{8}$

Sorgo forrajero	Grano medio duro u hoja que comienzan a perder color	70 - 75	$\frac{3}{8} - \frac{1}{2}$
Sorgo y zacate sudán	De 90 a 120 cm de altura	70 - 75	$\frac{3}{8} - \frac{1}{2}$
Planta entera de sorgo para grano	Grano medio duro, masoso	67 - 72	$\frac{3}{8} - \frac{1}{2}$
Maíz en mazorca molido	Llenado completo	34 - 40	-
Maíz quebrado y sin cutícula	Llenado completo	26 - 32	-
Maíz entero sin cutícula	Llenado completo	-	-
Grano de sorgo rolado y molido	Medio duro, masoso	26 - 32	-
Grano de sorgo entero	Medio duro, masoso	-	-

Fuente: (Hanse & Milwaukee, 2014).

2.1.9. Evaluación de los ensilajes en silos horizontales

Los silos horizontales tienen bajos costos de construcción y su llenado y vaciado se hace de manera más fácil y económica que en los silos aéreos, y en ellos son menos las pérdidas por líquidos y mayores las pérdidas superficiales que en los aéreos.

Dentro de esta categoría se encuentran los subterráneos (trincheras), que se construyen bajo el nivel del suelo y en los cuales pueden ocurrir pérdidas adicionales por filtración de humedad: en los bunker construidos sobre el nivel del suelo, cuyas paredes y piso pueden ser de concreto o de cualquier otro material de la región, para disminuir costos de construcción, y en los de montón (sin paredes), se observan las mayores pérdidas superficiales de forraje.

Los silos horizontales deben construirse en sitios de piso firme, incluyendo en sus costos la adquisición de un plástico calibre 7, o superior, para proteger la masa forrajera del contacto con el suelo, al aire y el agua, e impedir la entrada de animales. **(Rivero & Castañeda, 2002).**

2.1.10. Evaluación de otros tipos de estructuras de almacenamiento

En los silos de bolsa las pérdidas son reducidas y facilitan las labores de alimentación; pueden utilizarse bolsas con capacidad de 30 a 35 ó 50 a 60 kilogramos, que ayudan a la manipulación posterior.

Existe una alternativa para las explotaciones pequeñas (minifundio), que no disponen de maquinarias para el proceso, que es el horno forrajero: silo rustico de trinchera que consiste en un hueco cuadrado o rectangular, con paredes de tierra y un canal interior de drenaje que hace posible ensilar materiales sin picarlos. Todas las actividades y procesos que se desarrollan en esta construcción, exceptuando el picado del forraje, son similares a las que se cumplen en los demás silos. **(Rivero & Castañeda, 2002).**

2.1.11. Compactación del ensilaje

Se trata de una labor fundamental para la obtención de un ensilaje de excelente calidad y para evitar pérdidas de material. Su acción contribuye a la expulsión rápida del aire de la masa ensilada y a acelerar la terminación de la respiración aeróbica, obviando las fermentaciones indeseables, la excesiva degradación de los carbohidratos y la desnaturalización de las proteínas, por los efectos de las altas temperaturas. Disminuye, además, la velocidad del movimiento del aire, evita la entrada de aire nuevo y, consecuentemente, previene la presencia de mohos y a descomposición del producto.

La compactación mecanizada se realiza con tractor o buldócer. Con los tractores de doble tracción es posible incrementar la última y la pendiente de los silos con paredes. Pequeñas cantidades se compactan con rodillos, apisonando el

material con los pies o con pisonos especiales. Es conveniente prevenir que los implementos utilizados para esta labor hagan contacto con el suelo, mientras se realiza la labor, para evitar la contaminación del ensilaje.

En el ensilado en fardos, el forraje no se somete a la presión de las capas superiores de la masa ensilada, por lo cual los fardos se pueden elaborar y almacenar con un contenido más alto de humedad, sin que se presenten pérdidas por escurrimiento. Los fardos deben estar libres de tierra, con densidad homogénea y forma regular cilíndrica. **(Chaverra & Bernal, 2001).**

2.1.12. pH del ensilaje

El pH es un buen indicador del patrón de fermentación del ensilaje, valores superiores a 4.4 el proceso de fermentación tarda; valores entre 3.8 y 4.2 se obtendrá fermentación láctica **(Chaverra & Bernal, 2001).**

2.1.13. Investigaciones relacionadas

Los objetivos propuesta sobre ensilaje de pastos (King Grass y Saboya) con líquidos del rumen bovino, en dos fechas de corte agregando 25% de este líquido.

Todo el proceso se llevó a cabo en el predio agrícola experimental de la UTEQ creando objetivos para analizar el líquido ruminal, contenido porcentual de flora bacteriana y establecer la degradabilidad de los microsilos.

Los tratamientos fueron dos edades de corte de los pastos descritos anteriormente adicionado con el 25% de líquido ruminal y dos testigos ensilados con + melaza + urea.

La totalidad de ensilados y abiertos se dio a los 21 y 35 días, los cuales se detallan a continuación:

Los resultados obtenidos en la medida de temperatura y pH a las (0, 24,48 horas). Saboya + melaza + urea indico los mayores valores de 3.86, 3.99, 5.23 en su orden a los 21 días, king grass + melaza + urea con 4.02, 5.22, 5.30 en su orden en los 35 días, para la cuantificación de temperatura a la (0,24,48 horas) para king grass de 45 días + el 25% de contenido ruminal, lograron temperaturas de 26.00, 27.00, 28.33 en su orden a los 21 días y en king grass + melaza + urea con 29.00, 30,00, 33.33 a los 35 días respectivamente.

En los 21 y 35 días se pudo determinar presencia de lactobacillus, bacterias totales, hongos y levaduras con las etapas de corte 45 y 60 días, en king grass se encontró lo que se muestra a continuación en el número de unidades formadoras de colonias con 150.65, 90.60, 77.14, 144.99, 102.32, 96,62 en su orden.

Los mayores resultados obtenidos en la composición química se consiguieron a los 21 y 35 días, en King grass con 12.01 y 11.73 % en proteína, se procedió a degradar la materia seca y someterla a tres tiempos de degradación (72, 48, 24) horas. Logrando en 72 horas con los testigos King grass y Saboya + Melaza + Urea 64.74 en el pasto Saboya, y el pasto King grass con 61.88. **(González & Luna, 2013).**

El manejo de los suelos es parte significativa en la elaboración de elementos principales y alimentos alrededor del mundo; la investigación para determinar la mejor alternativa de ensilajes *Brachiaria brizantha* con cinco niveles de líquido ruminal (CR 1: 0 % de contenido ruminal; CR 2: 2 % de contenido ruminal; CR 3: 4 % de contenido ruminal; CR 4: 6 % de contenido ruminal y CR 5: 8 % de contenido ruminal con cuatro repeticiones y dos estados de madurez se efectuó en el área experimental de la UTC.

El pH de mayor porcentaje fue en el 4% de líquido ruminal a los 30 días con 8,96; a los 45 días con 8,50 con el 2% de líquido ruminal; En Aerobios totales (colonias) a los 30 días el $7,6 \times 10^6$ con el nivel del 0%de contenido ruminal, 45 días se reflejó mayor resultado con 2% de líquido ruminal con $7,4 \times 10^6$. En lo que

respecta a Hongos y Levaduras (colonias) a los 30 días $9,4 \times 10^6$ y 45 días $9,3 \times 10^6$ con el 4 y 8 % de líquido ruminal en su orden.

Las interacciones por edades se establecieron el 2% de líquido ruminal 51,00 y 53,00 a los 30 y 45 días; seguido con 43,67 y 46,67 en el 6% líquido ruminal. El nivel 0% a los 30 y 45 días con 66,00 y 72,00 respectivamente.

Una vez analizada la composición química en lo referente a los residuos ruminales a los 45 días se muestra el valor más alto en proteínas con 15,63 y 8% de residuos ruminales; a los 60 días el 6% de residuos ruminales obtuvo 11,98; en fibra (45,30) a los 45 días con 4% de residuos ruminales; 60 días el 6% de residuos ruminales con 47,18. **(Figuroa E. , 2013).**

El trabajo de investigación actual se realizó en el campus experimental de la UTC, y permitió evaluar los niveles de residuos ruminales ensilando pasto Mombasa (*Panicum maximum*) a los 30 y 45 días de edad. Los 5 niveles de residuos ruminales fueron (0; 2, 4, 6 y 8 % y cuatro repeticiones.

Una vez analizado el pH se pudo obtener al 8% de residuos ruminales con 8,71 y 8,43 en las dos edades. Aerobios totales (colonias) a 30 días ($6,6 \times 10^6$ con 8%); 45 días el 6% con $7,4 \times 10^6$. En Hongos y Levaduras (colonias) en las dos edades con 8% de residuos ruminales con $8,5 \times 10^6$ y $6,9 \times 10^6$; Los efectos simples muestran las mayores UFC al 6% de residuos ruminales con 60,83 en la dilución 10^4 . En lo que corresponde a Hongos y Levaduras (colonias) se aprecia el mayor número de unidades formadoras en el 0% del nivel de contenido ruminal es para la diluciones 10^4 con 74,00.

En la interacción de edades por niveles de contenido ruminal se describe la existencia de fuerte interacción en el 2% de nivel de contenido ruminal a las edades de 30 y 45 días con 39,67 y 45,33; Se observa similitud estadística a los 30 y 45 días en la dilución 10^5 con el 4% de contenido ruminal con 37,33 y 46,00; Y se interacciona en las dos edades en la dilución 10^6 con 10,67 y 11,67 y el 2% de residuos ruminales.

Las interacciones edades x residuos ruminales con 73,67 y 74,33 al 0% en las dos edades; al interaccionar los 30 y 45 días con 38,00 y 41,00 en la dilución 10^5 y el 0% y para la dilución 10^6 se interacciona con 11,00 y 11,67 en el 0% en las dos edades de corte.

La composición química muestra que a la edad de 45 y 60 días de corte, el mayor contenido de proteínas al 8% de residuos ruminales con 15,82 y 16,22 en su orden; la fibra a los 45 días con 43,90 en el 4% de niveles de contenido ruminal; y con el 8% de contenido ruminal a los 60 días el mayor nivel de fibras se presenta con 13,24. **(Figuroa R. , 2013).**

CAPÍTULO III.
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y permanencia de la investigación

La investigación se llevó a cabo en el campus experimental de la UTC localizada en la cabecera cantonal La Maná. Geográficamente se ubica en: Latitud S0° 56' 27" Longitud W 79° 13' 25", con 220 msnm.

El proceso investigativo tardó 75 días dentro de los cuales se tomaron datos de las variables propuestas.

3.1.2. Condiciones Agroclimático

El cuadro 6 muestra detalladamente las condiciones agroclimático del cantón La Mana.

Cuadro 6. Condiciones agroclimático del cantón La Maná.

Parámetros	Promedios
Altura (m.s.n.m.)	220,00
Clima medida (°C)	23,00
Agua atmosférica (%)	82,00
Lluvia promedio anual (mm)	1000 – 2000
Horas de sol (anual)	757,00
Vaporización promedio anual	730, 40

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INHAMI, 2014.

3.1.3 Materiales, herramientas y equipos

Todos los implementes que se usaron en la investigación se describen a continuación.

Cuadro 7. Materiales y equipos implementados en la investigación

Descripción	Cantidad
Pasto <i>Brachiaria decumbens</i> kg	300
Pasto Panicum máximo cult. Tanzania kg	300
Contenido ruminal kg	800
Letreros	40
Machetes	2
Baldes plásticos pequeños	40
Balanza (kg)	1
Hojas resmas	4
Terreno m ²	600
Baldes grandes	2
Libro de campo	1
Cámara fotográfica	1
Pen drive 2GB	1
Computador	1
Análisis microbiológicos	2
Estacas	40
Análisis bromatológicos	10

3.1.4. Factores bajo estudio

La investigación se utilizó dos factores en estudio como evaluación:

Factor A = Pastos	Factor B = Estados de madurez	Factor C = (Niveles de contenido ruminal)
Pasto 1 = Tanzania	Edad 1 = 30 días	Nivel de contenido ruminal 1: 0 %
Pasto 2 = <i>B. decumbens</i>	Edad 2 = 45 días	Nivel de contenido ruminal 2: 2 %
		Nivel de contenido ruminal 3 : 4 %
		Nivel de contenido ruminal 4 : 6 %
		Nivel de contenido ruminal 5 : 8 %

3.1.5. Esquema del experimento

El esquema del experimento se presenta en el cuadro 8, donde la unidad experimental fue conformada por cada uno de los tratamientos en los silos de caña.

Cuadro 8. Esquema del experimento

Tratamientos	U. E.*	Repeticiones	Total
T1= Tanzania + 0 % de CR + 30 días	1	4	4
T2 =Tanzania + 2 % de CR + 30 días	1	4	4
T3 = Tanzania + 4 % de CR + 30 días	1	4	4
T4 = Tanzania + 6 % de CR + 30 días	1	4	4
T5 = Tanzania + 8 % de CR + 30 días	1	4	4
T6 = <i>B. decumbens</i> + 0 % de CR + 30 días	1	4	4
T7 = <i>B. decumbens</i> + 2 % de CR + 30 días	1	4	4
T8 = <i>B. decumbens</i> + 4 % de CR + 30 días	1	4	4
T9 = <i>B. decumbens</i> + 6 % de CR + 30 días	1	4	4
T10 = <i>B. decumbens</i> + 8 % de CR + 30 días	1	4	4
T11 = Tanzania + 0 % de CR + 45 días	1	4	4
T12 = Tanzania + 2 % de CR + 45 días	1	4	4
T13 = Tanzania + 4 % de CR + 45 días	1	4	4
T14 = Tanzania + 6 % de CR + 45 días	1	4	4
T15 = Tanzania + 8 % de CR + 45 días	1	4	4
T16 = <i>B. decumbens</i> + 0 % de CR + 45 días	1	4	4
T17 = <i>B. decumbens</i> + 2 % de CR + 45 días	1	4	4
T18 = <i>B. decumbens</i> + 4 % de CR + 45 días	1	4	4
T19 = <i>B. decumbens</i> + 6 % de CR + 45 días	1	4	4
T20 = <i>B. decumbens</i> + 8 % de CR + 45 días	1	4	4
Total			80

U. E.= Unidad Experimental

3.1.6. Diseño

El método estadístico de valoración de datos fue Diseño Completamente al Azar (DCA), en un arreglo de factores compuestos por dos pastos, cinco niveles de residuos ruminales, dos fechas de corte y cuatro repeticiones. Todas las medias fueron analizadas mediante la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad.

3.1.7. Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA)

El cuadro 9 detalla el ADEVA análisis de varianza mismo que permitió la interpretación de los resultados de la investigación.

Cuadro 9. Análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de Libertad
Tratamientos	$t - 1$	19
Factor A (pastos)	$(a - 1)$	1
Factor B (Estados de madurez)	$(b - 1)$	1
Factor C (niveles de contenido ruminal)	$(c-1)$	4
Interacción AxB	$(a-1)(b-1)$	1
Interacción AxC	$(a-1)(c-1)$	4
Interacción BxC	$(b-1)(c-1)$	4
Interacción AxBxC	$(a-1)(b-1)(c-1)$	4
Error	$t(r-1)$	60
Total	$t . r - 1$	79

3.1.8. Mediciones experimentales

3.1.8.1. Niveles de contenido ruminal

Para el llenado de silos se empleó el siguiente cuadro.

Cuadro 10. Contenido ruminal para los silos

Porcentaje	Gramos
0%	0
2%	16
4%	32
6%	48
8%	64

3.1.8.2. Composición química del pasto, contenido ruminal y silo

Tomando una muestra de 500g etiquetado, rotulado y empaquetado para ser enviados posteriormente al laboratorio de AGROLAB, ubicado en la ciudad de Santo Domingo realizándose los análisis bromatológicos respectivos. Realizándose estas actividades en las dos edades establecidas para la apertura de los silos.

3.1.8.3. Contenido de bacterias, hongos (UFC) y Bacterias mesófitas aerobias (BAL)

Se lo realizó llevando muestras al laboratorio de investigación y producción microbiológica (LIPM Ecuador) ubicada en la ciudad de Quito.

3.1.8.4. Relación forraje verde – ensilado en kilos

Se ingresó el pasto pesado en los silos para tener un dato aproximado dentro de los tubos.

3.1.9. Manejo del experimento

Al inicio de la investigación se ejecutó una cortadura de arreglo a cada uno de los pastos para posteriormente esperar 30 y 45 días edades en las cuales se realizaron los cortes y se inició el proceso de ensilaje, el pasto se cortó a una altura de 15 cm y se realizó el picado.

El contenido ruminal se recogió del camal ubicado en el municipio del cantón La Maná, mismo que se secó exponiéndolo durante 48 horas al sol y siendo ensilado posteriormente con el pasto en los niveles (0, 2, 4, 6 y 8%). Se pesaron cada uno de los microsilos de caña y el peso del forraje que ingresaba en cada uno de ellos.

Una vez que se cumplieron las edades del ensilado (30 y 45 días) de los pastos, al momento de abrir los silos, se realizó la visualización de su color y existencia de hongos, tomándose dos muestras las mismas que fueron enviadas al laboratorio y para determinar la composición química y microbiológica.

CAPÍTULO IV.
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Peso de tubo más peso de forraje, peso de tubo y peso neto de forraje (g)

En el cuadro 11 se presentan los mayores resultados en peso neto del forraje en el pasto Tanzania con 952,88 g. el estado de madurez más óptimo de corte fue a los 30 días con 914,75 g en peso neto de forraje.

Entre los niveles de contenido ruminal no se presentan diferencias estadísticas significativas. En el peso neto de forraje obtiene los mayores valores en el 6% de contenido ruminal con 860,50 g. cabe indicar que los valores estuvieron entre los rangos de 765,63 a 860,50 g.

Cuadro 11. Peso en tubo más peso de forraje, peso de tubo y peso neto de forraje (g) en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal

Pastos	Peso tubo + peso de forraje (g)	Peso tubo (g)	Peso neto forraje (g)
Tanzania	1882,90 a	927,70 a	952,88 a
<i>B. Decumbens</i>	1404,65 b	682,05 b	708,6 b
Estados de madurez			
30 días	1765,10 a	846,68 a	914,75 a
45 días	1522,45 b	763,08 b	746,73 b
Niveles de residuos ruminales			
0%	1695,88 a	859,63 a	831,19 a
2%	1535,44 a	737,63 a	765,63 a
4%	1655,13 a	813,06 a	842,06 a
6%	1667,38 a	803,31 a	860,50 a
8%	1665,06 a	810,75 a	854,31 a
CV (%)	13,59	19,01	15,22

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

4.1.2. Hongos y levaduras en colonias

En el análisis de hongos y levadura el pasto Tanzania a los 30 días obtiene con el nivel de 8% contenido ruminal el mayor valor con 18×10^5 unidades formadoras de colonia (UFC), resalto el 2% de contenido ruminal con 72×10^6 UFC a los 45 días y en el pasto *B. decumbens* a los 30 y 45 días logran sus mayores valores en el 0% y 6% de contenido ruminal con 11×10^6 y 56×10^6 UFC en su orden.

Cuadro 12. Hongos y levaduras en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal

Niveles de residuos ruminales	Hongos y Levaduras (UFC)			
	Tanzania		<i>B. decumbens</i>	
	30 días	45 días	30 días	45 días
0%	43×10^4	88×10^4	11×10^6	64×10^4
2%	59×10^4	72×10^3	24×10^4	14×10^5
4%	24×10^4	18×10^5	31×10^4	17×10^3
6%	41×10^4	23×10^5	12×10^4	56×10^3
8%	18×10^5	19×10^5	21×10^5	91×10^2

Fuente: Laboratorio de investigación y producción microbiológica (2014)

4.1.3. Bacterias mesófilas aerobias

El mayor número de bacterias mesófilas se las encontró en pasto *Brachiaria decumbens* y 45 días con 98×10^{10} UFC al 2% de residuos ruminales y 30 días con 31×10^9 UFC al 0% de residuos ruminales; el pasto Tanzania al 8% de residuos ruminales logra 76×10^{10} y 53×10^9 UFC a los 45 y 30 días.

Cuadro 13. Bacterias mesófilas aerobias en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal

Niveles de Contenido ruminal	Bacterias mesófilas aerobias			
	Tanzania		<i>B. decumbens</i>	
	30 días	45 días	30 días	45 días
0%	37 x 10 ⁸	13 x 10 ⁹	31 x 10 ⁹	17 x 10 ⁹
2%	34 x 10 ⁸	83 x 10 ⁸	28 x 10 ⁹	98 x 10 ¹⁰
4%	94 x 10 ⁸	12 x 10 ⁸	36 x 10 ⁸	12 x 10 ⁹
6%	21 x 10 ⁹	17 x 10 ¹⁰	40 x 10 ⁸	12 x 10 ⁹
8%	53 x 10 ⁹	76 x 10 ¹⁰	23 x 10 ⁹	48 x 10 ¹⁰

Fuente: Laboratorio de investigación y producción microbiológica (2014)

4.1.4. Bacterias ácido lácticas (BAL)

En los pastos Tanzania y *Brachiaria decumbens* a los 45 días coinciden con el nivel de contenido ruminal en las bacteria ácido lácticas (BAL) obteniendo así sus mayores valores con 17 x 10¹⁰ y 18 x 10¹⁰ UFC en su orden con el 8% y a los 30 días en Tanzania con el 0% de contenido ruminal obtiene 42 x 10⁹ UFC y *B. decumbens* con el 6% de contenido ruminal logró 12 x 10¹⁰ UFC.

Cuadro 14. Bacterias ácido lácticas (BAL) en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal

Residuos ruminales	Bacterias ácido lácticas (BAL)			
	Tanzania		<i>B. Decumbens</i>	
	30 días	45 días	30 días	45 días
0%	42 x 10 ⁹	75 x 10 ⁹	27 x 10 ⁸	11 x 10 ⁹
2%	93 x 10 ⁸	19 x 10 ⁹	40 x 10 ⁸	14 x 10 ⁹
4%	10 x 10 ⁹	71 x 10 ⁹	12 x 10 ¹⁰	15 x 10 ⁹
6%	38 x 10 ⁸	35 x 10 ⁹	46 x 10 ⁹	12 x 10 ⁹
8%	41 x 10 ⁹	17 x 10 ¹⁰	34 x 10 ⁸	18 x 10 ⁹

Fuente: Laboratorio de investigación y producción microbiológica (2014)

4.1.5. Análisis bromatológico

En la composición química de los niveles de contenido ruminal se puede observar que el mayor valor en proteínas recae con el 8% de contenido ruminal a los 45 días con 18,22 y 17,11 Unidades Formadora de Colonias en los pastos Tanzania y *B. decumbens*; en la fibra a los 45 días con el 8% de niveles de contenido ruminal se obtuvo 46.72 y 45.70 UFC respectivamente. Cuadro 15 y 16.

Cuadro 15. Composición química en el ensilaje del pasto *Tanzania* en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal

Nivel de CR	Días de corte	Humedad (%)	Proteína (%)	Ext Etéreo (%)	Ceniza (%)	Fibra (%)	E.L.N.N (%)
0%	30 días	85,25	12,02	5,28	14,58	40,62	27,50
	45 días	82,43	12,53	5,53	12,13	44,60	25,21
2%	30 días	86,01	13,72	6,71	14,65	43,26	21,66
	45 días	83,62	13,76	6,47	10,81	43,26	25,70
4%	30 días	86,68	15,01	6,46	13,75	45,96	18,82
	45 días	83,58	15,22	5,89	11,84	45,72	21,33
6%	30 días	84,55	16,81	5,72	13,27	44,90	19,30
	45 días	84,30	16,96	4,60	12,42	45,26	20,76
8%	30 días	84,59	17,76	7,26	15,74	45,10	14,14
	45 días	83,20	18,22	4,38	12,92	46,72	17,76

Fuente: Laboratorio de análisis químico agropecuario AGROLAB (2014)

Cuadro 16. Composición química en el ensilaje del pastos *Brachiaria decumbens* en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal

Nivel de CR	Días de corte	Humedad (%)	Proteína (%)	Ext Etéreo (%)	Ceniza (%)	Fibra (%)	E.L.N.N (%)
0%	30 días	84,29	10,26	6,82	11,04	38,22	33,66
	45 días	81,98	11,81	6,95	13,40	39,82	28,02
2%	30 días	84,47	12,26	7,93	15,94	39,62	24,25
	45 días	81,56	14,18	5,49	14,40	40,22	25,71
4%	30 días	84,66	14,15	6,42	15,82	40,22	23,39
	45 días	83,01	15,42	7,24	12,76	42,66	21,92
6%	30 días	85,45	15,00	7,44	15,46	40,72	21,38
	45 días	83,23	15,72	6,38	13,12	41,22	23,56
8%	30 días	83,67	16,91	8,01	15,92	42,80	16,36
	45 días	80,62	17,11	7,52	12,28	45,70	17,39

Fuente: Laboratorio de análisis químico agropecuario AGROLAB

4.1.6. Costos

En el cuadro 17 se determinó los costos en el ensilaje; el mayor rubro se la obtuvo para los pastos *Brachiaria decumbens* y Tanzania a los 30 y 45 días con 5.57 dólares para el 8% de contenido ruminal

Cuadro 17. Costos en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal

Rubro	Tanzania 30 días					Tanzania 45 días					<i>B. decumben</i> 30 días					<i>B. decumbens</i> 45 días					
	0%	2%	4%	6%	8%	0%	2%	4%	6%	8%	0%	2%	4%	6%	8%	0%	2%	4%	6%	8%	
Caña	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Pasto	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Contenido																					
Ruminal	0,00	0,005	0,01	0,02	0,025	0,00	0,005	0,01	0,02	0,025	0,00	0,005	0,01	0,02	0,025	0,00	0,005	0,01	0,02	0,025	0,025
Fundas	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Plástico	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Balanza	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Picado pasto	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Jornales	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Total	5,54	5,55	5,55	5,56	5,57	5,54	5,55	5,55	5,56	5,57	5,54	5,55	5,55	5,56	5,57	5,54	5,55	5,55	5,56	5,56	5,57

4.2. Discusión

Entre los niveles de contenido ruminal no se presentan diferencias estadísticas significativas. En el peso neto de forraje obtiene los mayores valores en el 6% de contenido ruminal con 860,50 g. cabe indicar que los valores estuvieron entre los rangos de 765,63 a 860,50 g. mientras que para **(Ruiz T.E.; Febles, G. Jordan, H.; Castillo, E.; Zarragoitia, 2001) citado por (Pozo & Pallango, 2010)** el contenido ruminal tiene una extensa cantidad de vegetales y fauna microbiana produciéndose así la fermentación ruminal, motivo por el cual se expone como una opción en la alimentación de rumiantes

En el análisis de hongos y levadura el pasto Tanzania a los 30 días obtiene el mayor nivel de contenido ruminal encontrándose en el 8% con 18×10^5 UFC, a los 45 días resalto el 2% de contenido ruminal con 72×10^6 UFC, difiriendo significativamente con los resultados obtenidos por **Figuroa E., (2013)** mismo que logro a los 30 y 45 días $8,5 \times 10^6$ y $6,9 \times 10^6$ UFC con el 8% de contenido ruminal y en el pasto *B. decumbens* a los 30 y 45 días logran sus mayores valores en el 0% y 6% de contenido ruminal con 11×10^6 y 56×10^6 UFC en su orden siendo superior ante lo reportado por **Figuroa R., (2013)**. Quien en el pasto *B. decumbens* obtiene con el 4 y 8% de contenido ruminal $9,4 \times 10^6$ y $9,3 \times 10^6$ UFC a los 30 y 45 días.

En la composición química se describe con el 8% de residuos ruminales a los 45 días el mayor valor protéico con 18,22 y 17,11 UFC en los pastos Tanzania y *B. decumbens* siendo superior ante los resultados indicados por **González y Luna (2013)**, (11.73% a los 35 días), **Figuroa E., (2013)**, (15,63% a los 45 días con 8% contenido ruminal), **Figuroa R., (2013)**. (15,82 y 16,22% a los 45 y 60 días con 8% contenido ruminal).

CAPÍTULO V.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En el ensilaje del pasto *B. decumbens* y *Panicum máximum* cult. Tanzania se mostró el mayor nivel de contenido ruminal en el 8%.

La mejor edad de corte para los ensilajes del pasto *B. decumbens* y *Panicum máximum* cult. Tanzania se expresa a los 45 días.

A medida que aumentaron los niveles de contenido ruminal se va aumentando el porcentaje de proteína obteniendo los mayores valores a los 45 días en el 8% de contenido ruminal en ambos pastos.

5.2. Recomendaciones

Utilizar el ensilaje de los pastos *B. decumbens* y *Panicum maximum* cult. Tanzania adicionados con contenidos

Realizar cortes de los pasto a los 45 días ya que mejora la calidad del ensilado.

Utilizar en el ensilaje el 8% de contenido ruminal ya que fue el que reportó los mayores porcentajes de proteína.

**CAPÍTULO VI.
BIBLIOGRAFÍA**

6.1. Literatura citada

- Chaverra, F., & Bernal, K. (2001). El ensilaje en la alimentación del ganado vacuno (Vol. I). (T. mundo, Ed.) Bogotá, Colombia: IICA. Pág. 152
- Estrada, R. (2002). Pastos y forrajes para el trópico colombiano. Manizales: Universidad de Caldas. Editorial Universidad de Caldas. Pág. 185
- Figuroa, E. (2013). Niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto brachiaria en diferentes épocas de corte. Quevedo: Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Unidad de Estudios a Distancia. Ingeniería Agropecuaria. Pág. 148
- Figuroa, R. (2013). Niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto Mombasa (*panicum maximum*) en diferentes estados de madurez. Quevedo: Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Unidad de Estudios a Distancias. Ingeniería Agropecuaria. Pág. 129
- González, M., & Luna, R. (2013). Evaluación de la composición nutricional de microsilos de king grass "Pennisetum purpureum" y pasto saboya "Panicum maximum Jacq" en dos estados de madurez con 25% de contenido ruminal de bovinos pareados en el camal municipal del cantón Quevedo. Quevedo: Unidad de Ciencias Agropecuarias y Recursos naturales - Universidad Técnica del Cotopaxi. Pág. 145
- Hanse, D., & Milwaukee, H. (07 de Julio de 2014). Evaluando la calidad del ensilaje. Evento FonaHolstein. Recuperado el 15 de Agosto de 2014, de Evaluando la calidad del ensilaje. Evento FonaHolstein: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/articulos/fonaholstein-evaluando-calidad-ensilaje-t6053/p0.htm>.

- Jiménez, V., & Moreno, A. (2002). El ensilaje una alternativa para la conservación de forrajes. Bucaramanga. Editorial Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Pág. 96
- Lobo, E., & Díaz, C. (2001). Agrostología. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia San José. Pág. 152
- Pardo, F., Rincón, T., & Hess, O. (1999). Alternativas forrajeras para los llanos orientales de Colombia. Villavicencio, meta: Editorial Corpoica. Pag. 158
- Pozo, L., & Pallango, G. (2010). Ensilaje a base de residuos ruminales de bovinos faenados + polvillo de cono + tres porcentajes de meladura de caña en la alimentación de cerdos de raza Landrace en Pujilí parroquia Matriz. Cotopaxi.
- Renvoize, V., Clayton, C., & Kabuye, D. (1998). Morfología, taxonomía y distribución natural de Brachiaria (trin). Madrid, España: Editorial CIAT-Embrapa. Pág. 147
- Rivero, A., & Castañeda, N. (2002). Alternativas Tecnológicas para la producción de leche en el trópico alto, Plan de modernización Tecnológica de la ganadería bovina Colombiana. Bogotá: Editorial Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica, regional 3. Pág. 236

CAPÍTULO VII. ANEXOS

Anexo 1. Fotos de la investigación



Foto 1. Corte de los pastos en estudio



Foto 2. Peso del tubo a ensilar



Foto 3. Peso del pasto a ensilar



Foto 4. Ensilaje de pastos en tubos



Foto 5. Identificaciones de los pastos ensilados



Foto 6. Pasto ensilado retirado del tubo

**Anexo 2. Análisis de datos en recuento de bacterias ácido lácticas (BAL),
recuento de bacterias mesófilas aerobias y recuento de
hongos a los 30 días**



LIPM Ecuador
Laboratorio de Investigación
y Producción Microbiológica



INFORME DE ENSAYOS

No.00104

IDENTIFICACIÓN: Sr. Jorge Guamarica
FECHA DE RECEPCIÓN: 24 de mayo 2014
FECHA DE REPORTE: 2 de junio de 2014
TIPO DE MUESTRA: Ensilados

ANÁLISIS SOLICITADOS:

- Recuento de bacterias ácido lácticas (BAL)
- Recuento de bacterias mesófilas aerobias
- Recuento de hongos

RESULTADOS:

PASTO	No. MUESTRA	% Rumen	Tratamiento	TIEMPO DE FERMENTACIÓN	RECuento DE HONGOS	RECuento DE BACTERIAS	RECuento DE BAL
TANZANIA	1	0%	1	30 días	43X10 ⁴ UFC/g.	37x10 ⁸ UFC/g	42x10 ⁹ UFC/g.
	2	2%	2	30 días	59X10 ⁴ UFC/g.	34x10 ⁸ UFC/g	93x10 ⁸ UFC/g.
	3	4%	3	30 días	24X10 ⁴ UFC/g.	94x10 ⁸ UFC/g	10x10 ⁹ UFC/g.
	4	6%	4	30 días	41X10 ⁴ UFC/g.	21x10 ⁹ UFC/g	38x10 ⁸ UFC/g.
	5	8%	5	30 días	18X10 ⁵ UFC/g.	53x10 ⁹ UFC/g	41x10 ⁹ UFC/g.
BRACHARIA DECUMBENS	6	0%	1	30 días	11X10 ⁶ UFC/g.	31x10 ⁹ UFC/g	27x10 ⁸ UFC/g.
	7	2%	2	30 días	24X10 ⁴ UFC/g.	28x10 ⁹ UFC/g	40x10 ⁸ UFC/g.
	8	4%	3	30 días	31X10 ⁴ UFC/g.	36x10 ⁹ UFC/g	12x10 ¹⁰ UFC/g.
	9	6%	4	30 días	12X10 ⁴ UFC/g.	40x10 ⁹ UFC/g	46x10 ⁹ UFC/g.
	10	8%	5	30 días	21X10 ⁵ UFC/g.	23x10 ⁹ UFC/g	34x10 ⁸ UFC/g.

.....
Lic. Lucía Navarro González
Microbiología Clínica y Aplicada

Dirección: Carcelén, barrio La Josefina calle N87C OE1-15PB OE1A
Teléfono: 2808 542 / Celular: 0999700 973
e-mail: lucianavarro64@hotmail.com
QUITO - ECUADOR

Anexo 3. Análisis de datos en recuento de bacterias ácido lácticas (BAL), recuento de bacterias mesófilas aerobias y recuento de hongos a los 45 días.



LIPM Ecuador
Laboratorio de Investigación y Producción Microbiológica



NATURALZA VIVA
Microorganismos para la agricultura

INFORME DE ENSAYOS

No.00105

IDENTIFICACIÓN: Sr. Jorge Guamarica
FECHA DE RECEPCIÓN: 06 - Junio -2014
FECHA DE REPORTE: 30 - Junio - 2014
TIPO DE MUESTRA: Ensilados

ANÁLISIS SOLICITADOS:

- Recuento de bacterias ácido lácticas (BAL)
- Recuento de bacterias mesófilas aerobias
- Recuento de hongos

RESULTADOS:

PASTO	No. MUESTRA	% Rumen	Tratamiento	TIEMPO DE FERMENTACIÓN	RECUESTO DE HONGOS	RECUESTO DE BACTERIAS	RECUESTO DE BAL
TANZANIA	1	0%	1	45 días	88X10 ⁴ UFC/g.	13x10 ⁹ UFC/g	75x10 ⁹ UFC/g
	2	2%	2	45 días	72X10 ³ UFC/g.	83x10 ⁸ UFC/g	19x10 ⁹ UFC/g
	3	4%	3	45 días	18X10 ⁵ UFC/g.	12x10 ⁸ UFC/g	71x10 ⁹ UFC/g
	4	6%	4	45 días	23X10 ⁵ UFC/g.	17x10 ¹⁰ UFC/g	35x10 ⁹ UFC/g
	5	8%	5	45 días	19X10 ⁵ UFC/g.	76x10 ¹⁰ UFC/g	17x10 ¹⁰ UFC/g
BRACHARIA DOCUMENTS	6	0%	1	45 días	64X10 ⁴ UFC/g.	17x10 ⁹ UFC/g	11x10 ⁹ UFC/g
	7	2%	2	45 días	14X10 ⁵ UFC/g.	98x10 ¹⁰ UFC/g	14x10 ⁹ UFC/g
	8	4%	3	45 días	17X10 ³ UFC/g.	12x10 ⁹ UFC/g	15x10 ⁹ UFC/g
	9	6%	4	45 días	56X10 ³ UFC/g.	12x10 ⁹ UFC/g	12x10 ⁹ UFC/g
	10	8%	5	45 días	91X10 ² UFC/g.	48x10 ¹⁰ UFC/g	18x10 ⁹ UFC/g

.....
Lic. Lucía Navarro González
 Microbiología Clínica y Aplicada

Dirección: Carcelén, barrio La Josefina calle N87C OE1 -15PB OE1A
 Teléfono: 2808 542 / Celular: 0999700 973
 e-mail: lucianavarro64@hotmail.com
 QUITO - ECUADOR

Anexo 4. Análisis bromatológico en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* a los 30 días con cinco niveles de contenido ruminal



AGROLAB
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Sr. Jorge Guamarica	Número de Muestra:	4063-4067
Tipo muestra:	Pasto Brachiaria	Fecha de Ingreso:	23/05/2014
Identificación:	T1-T5	Impreso:	12/05/2014
No. Laboratoric Desde:	Hasta:	Fecha de Entrega:	12/05/2014

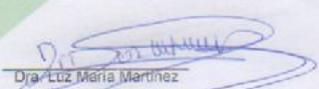
# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4063	T1		%	%	% Grasa	%	%	%
30 días	Húmeda		84.29	1.61	1.07	1.73	6.00	5.29
0% contenido ruminal	Seca		0.00	10.26	6.82	11.04	38.22	33.66

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4064	T2		%	%	% Grasa	%	%	%
30 días	Húmeda		84.47	1.90	1.23	2.48	6.15	3.77
2% contenido ruminal	Seca		0.00	12.26	7.93	15.94	39.62	24.25

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4065	T3		%	%	% Grasa	%	%	%
30 días	Húmeda		84.86	2.17	0.98	2.43	6.17	3.59
4% contenido ruminal	Seca		0.00	14.15	6.42	15.82	40.22	23.39

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4066	T4		%	%	% Grasa	%	%	%
30 días	Húmeda		85.45	2.18	1.08	2.25	5.92	3.11
6% contenido ruminal	Seca		0.00	15.00	7.44	15.46	40.72	21.38

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4067	T5		%	%	% Grasa	%	%	%
30 días	Húmeda		83.67	2.76	1.31	2.60	6.99	2.67
8% contenido ruminal	Seca		0.00	16.91	8.01	15.92	42.80	16.36



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 0993 095 309 / 0999 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec
enjar6@yahoo.com

Anexo 5. Análisis bromatológico en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* a los 45 días con cinco niveles de contenido ruminal



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Jorge Guamarica	Número de Muestr	4147-4151
Tipo muestra:	Pasto Brachiaria	Fecha de Ingreso:	09/06/2014
Identificación:	T1-T5	Impreso:	26/06/2014
No. Laboratoric Desde:	Hasta:	Fecha de Entrega:	28/06/2014

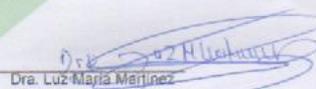
# Muestr	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4147	T1		%	%	% Grasa	%	%	%
45 días	Húmeda		81.98	2.13	1.25	2.41	7.18	5.05
0% contenido ruminal	Seca		0.00	11.81	6.95	13.40	39.82	28.02

# Muestr	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4148	T2		%	%	% Grasa	%	%	%
45 días	Húmeda		81.56	2.61	1.01	2.66	7.42	4.74
2% contenido ruminal	Seca		0.00	14.18	5.49	14.40	40.22	25.71

# Muestr	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4149	T3		%	%	% Grasa	%	%	%
45 días	Húmeda		83.01	2.62	1.23	2.17	7.25	3.72
4% contenido ruminal	Seca		0.00	15.42	7.24	12.76	42.66	21.92

# Muestr	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4150	T4		%	%	% Grasa	%	%	%
45 días	Húmeda		82.23	2.79	1.13	2.33	7.32	4.19
6% contenido ruminal	Seca		0.00	15.72	6.38	13.12	41.22	23.56

# Muestr	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4151	T4		%	%	% Grasa	%	%	%
45 días	Húmeda		80.62	3.32	1.46	2.38	8.86	3.37
6% contenido ruminal	Seca		0.00	17.11	7.52	12.28	45.70	17.39


 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 0993 095 309 / 0999 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec
 enjar6@yahoo.com

Anexo 6. Análisis bromatológico en el ensilaje del pasto Tanzania a los 30 días con cinco niveles de contenido ruminal



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Sr. Jorge Guamarica	Número de Muestr:	4068-4072
Tipo muestra:	Pasto Tanzania	Fecha de Ingreso:	23/05/2014
Identificación:	T1-T5	Impreso:	12/05/2014
No. Laboratoric Desde:	Hasta:	Fecha de Entrega:	12/05/2014

# Muestr	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4068	T1		%	%	% Grasa	%	%	%
30 días		Húmeda	85.25	1.77	0.78	2.15	5.99	4.08
0% contenido ruminal		Seca	0.00	12.02	5.28	14.58	40.62	27.50

# Muestr	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4069	T2		%	%	% Grasa	%	%	%
30 días		Húmeda	86.01	1.92	0.94	2.05	6.05	3.03
2% contenido ruminal		Seca	0.00	13.72	6.71	14.85	43.26	21.86

# Muestr	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4070	T3		%	%	% Grasa	%	%	%
30 días		Húmeda	86.88	2.00	0.86	1.83	6.12	2.51
4% contenido ruminal		Seca	0.00	15.01	6.46	13.75	45.96	18.82

# Muestr	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4071	T4		%	%	% Grasa	%	%	%
30 días		Húmeda	84.55	2.60	0.88	2.05	6.94	2.98
6% contenido ruminal		Seca	0.00	16.81	5.72	13.27	44.90	19.30

# Muestr	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4072	T5		%	%	% Grasa	%	%	%
30 días		Húmeda	84.59	2.74	1.12	2.43	6.95	2.18
8% contenido ruminal		Seca	0.00	17.76	7.26	15.74	45.10	14.14

Dra. Luz María Martínez
 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 0993 095 309 / 0999 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec
enjar6@yahoo.com

Anexo 7. Análisis bromatológico en el ensilaje del pasto Tanzania a los 45 días con cinco niveles de contenido ruminal



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente : Sr. Jorge Guamarica		Número de Muestra	4152-4156
Tipo muestra: Pasto Tanzania		Fecha de Ingreso:	09/06/2014
Identificación: T1-T5		Impreso:	26/06/2014
No. Laboratoric Desde:	Hasta:	Fecha de Entrega:	26/06/2014

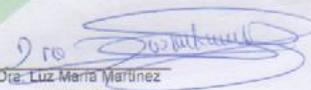
# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4152	T1		%	%	% Grasa	%	%	%
45 días	Húmeda		82.43	2.20	0.97	2.13	7.84	4.43
0% contenido ruminal	Seca		0.00	12.53	5.53	12.13	44.60	25.21

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4153	T2		%	%	% Grasa	%	%	%
45 días	Húmeda		83.62	2.25	1.06	1.77	7.09	4.21
2% contenido ruminal	Seca		0.00	13.76	6.47	10.81	43.26	25.70

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4154	T3		%	%	% Grasa	%	%	%
45 días	Húmeda		83.58	2.50	0.97	1.94	7.51	3.50
4% contenido ruminal	Seca		0.00	15.22	5.89	11.84	45.72	21.33

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4155	T4		%	%	% Grasa	%	%	%
45 días	Húmeda		84.30	2.66	0.72	1.95	7.11	3.26
6% contenido ruminal	Seca		0.00	18.96	4.60	12.42	45.26	20.76

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
4156	T5		%	%	% Grasa	%	%	%
45 días	Húmeda		83.20	3.06	0.74	2.17	7.85	2.98
8% contenido ruminal	Seca		0.00	18.22	4.38	12.92	46.72	17.76


 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 0993 095 309 / 0999 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec
 enjar6@yahoo.com

Anexo 8. Análisis de varianza de peso de tubo más peso de forraje en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6001488	6	1000248,00	20,00	0,00
pasto	4574461	1	4574461,00	92,00	0,00
NCR	249445,8	4	62361,00	1,00	0,00
edad	1177580	1	1177580,00	24,00	0,00
Error	3641356	73	49882,00		
Total	9642844	79			

Anexo 9. Análisis de varianza de peso de tubo en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1468644	6	244774,00	10,00	0,00
pasto	1206878	1	1206878,00	52,00	0,00
NCR	121985,9	4	30496,00	1,00	0,00
edad	139779,2	1	139779,00	6,00	0,00
Error	1708411	73	23403,00		
Total	3177055	79			

Anexo 10. Análisis de varianza de peso neto de forraje en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y Tanzania en diferentes estados de madurez con cinco niveles de contenido ruminal

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1851008	6	308501,00	19,00	0,00
pasto	1193406	1	1193406,00	75,00	0,00
NCR	92954,93	4	23239,00	1,00	0,00
edad	564648	1	564648,00	35,00	0,00
Error	1167525	73	15993,00		
Total	3018533	79			