



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

TESIS

Presentada previo la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

**“NIVELES DE CONTENIDO RUMINAL EN ENSILAJE DEL PASTO
Brachiaria decumbens Y VALORACIÓN BROMATOLÓGICA EN CUATRO
TIEMPOS DE CONSERVACIÓN”**

Autor

ALVARADO FLORES MARIO MANUEL

Director de Tesis

ING. GUIDO RODOLFO ÁLVAREZ PERDOMO M. Sc.

Quevedo – Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, ALVARADO FLORES MARIO MANUEL 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.

ALVARADO FLORES MARIO MANUEL

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Ing. GUIDO RODOLFO ÁLVAREZ PERDOMO, M. Sc.** catedrático de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica:

Que el egresado **ALVARADO FLORES MARIO MANUEL** realizó la tesis de grado titulada “**NIVELES DE CONTENIDO RUMINAL EN ENSILAJE DEL PASTO *Brachiaria decumbens* Y VALORACIÓN BROMATOLÓGICA EN CUATRO TIEMPOS DE CONSERVACIÓN**”, el mismo que cumplió con todas las disposiciones respectivas para el efecto.

Ing. GUIDO RODOLFO ÁLVAREZ PERDOMO M. Sc.

Director de Tesis



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
PROGRAMA CARRERA AGROPECUARIO

Tesis presentada al Comité Técnico Académico y Administrativo de la
Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo para la obtención
del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

**“NIVELES DE CONTENIDO RUMINAL EN ENSILAJE DEL PASTO
Brachiaria decumbens Y VALORACIÓN BROMATOLÓGICA EN CUATRO
TIEMPOS DE CONSERVACIÓN”**

AUTOR:

ALVARADO FLORES MARIO MANUEL

APROBADO:

Ing....., M. Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Ronald Cabezas Congo M. Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing..... M. Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Quevedo – Ecuador

2015

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

El autor 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:

Dr. Eduardo Díaz Ocampo M. Sc. Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la Comunidad Universitaria.

Ing. Guadalupe Murillo Campuzano M. Sc. Vicerrectora Académica de la UTEQ, por su gestión en la UED y apoyo a los estudiantes.

Ing. Roberto Pico Saltos M. Sc, Vicerrector Administrativo de la UTEQ, por su gestión administrativa.

Ing. Guido Álvarez Perdomo M. Sc. Director de tesis.

A mis familiares que de una u otra forma me ayudaron para la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

Esta Tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. A mi esposa e hija por su paciencia y comprensión, prefirieron sacrificar su tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por su bondad y sacrificio me inspiraron a ser mejor para ustedes, ahora puedo decir que esta Tesis lleva mucho de ustedes, gracias por estar siempre a mi lado.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Mario

ÍNDICE

Capítulo	Página
Portada	i
Declaración de autoría y cesión de derecho.....	ii
Certificación del Director de Tesis	iii
Tribunal de Tesis	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice	vii
Índice de Cuadros	x
Índice de Figuras	xii
Índice de Anexo	xiii
Resumen ejecutivo	xiv
Abstrac.....	xv

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción.....	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. General.....	3
1.2.2. Específicos	3
1.3. Hipótesis.....	3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	4
2.1. Fundamentación teórica.....	5
2.1.1. Microbiota ruminal.....	5
2.1.2. Hongos ruminales y protozoarios.....	5
2.1.3. Función de la fermentación ruminal	6
2.1.3.1. Ventajas principales de la fermentación ruminal.....	7
2.1.3.2. Desventajas de la fermentación ruminal.	7

2.1.4.	Contenido ruminal	8
2.1.5.	Ensilaje	9
2.1.6.	Producción de biomasa de gramíneas tropicales	10
2.1.6.1.	Características morfológicas del género.....	10
2.1.6.2.	Características morfológicas de las especies	12
2.1.6.3.	<i>Brachiaria decumbens</i>	12
2.1.6.3.1.	Descripción	13
2.1.6.3.2.	Adaptación	14
2.1.7.	Investigaciones relacionadas	14

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Materiales y métodos	18
3.1.1.	Localización y duración de la investigación.	18
3.1.2.	Características Climatológicas.....	18
3.1.3.	Materiales y equipos.....	18
3.1.4.	Tratamientos.....	19
3.1.5.	Unidad experimental.....	20
3.1.6.	Diseño experimental.....	22
3.1.7.	Mediciones experimentales	22
3.1.7.1.	Niveles de contenido ruminal.....	22
3.1.7.2.	pH del ensilado.....	23
3.1.7.3.	Temperatura	23
3.1.7.4.	Composición bromatológica del ensilado.....	23
3.1.8.	Manejo del experimento.....	23

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Resultados y Discusión.....	26
4.1.1.	Potencial de Hidrógeno a los 28 – 56 – 84 y 112 días	26
4.1.2.	Temperatura del ensilaje a los 28 – 56 - 84 – 112 días	27
4.1.3.	Materia Seca (%) a los 28 – 56 - 84 – 112 días	27

4.1.4.	Tendencia lineal de la Proteína a los 28 – 56 - 84 – 112 días de apertura	28
4.1.5.	Bromatologías a los 28 días.....	29
4.1.6.	Bromatologías a los 56 días.....	30
4.1.7.	Bromatologías a los 84 días.....	33
4.1.8.	Bromatologías a los 112 días.....	33

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 36

5.1.	Conclusiones.	37
5.2.	Recomendaciones.	38

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA..... 39

6.1.	Citas bibliográficas.	40
------	----------------------------	----

CAPÍTULO VII

ANEXOS 44

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Características del contenido ruminal	8
2. Principales características del <i>Brachiaria decumbens</i>	13
3. Condiciones Agroclimáticas en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	13
4. Materiales y equipos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	19
5. Tratamientos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	20
6. Esquema del experimento en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	21
7. Análisis de varianza en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	22
8. Contenido ruminal para los silos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	22
9. Evaluación de pH a los 28 – 56 – 84 y 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	26

10.	Porcentaje de Materia Seca a los 28 – 56 – 84 y 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	28
11.	Análisis bromatológico de los microsilos a los 28 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	31
12.	Análisis bromatológico de los microsilos a los 56 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	32
13.	Análisis bromatológico de los microsilos a los 84 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	34
14.	Análisis bromatológico de los microsilos a los 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Análisis lineal de Proteína a los 28 – 56 - 84 – 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	29

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Reporte análisis bromatológico a los 28 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.	45
2	Reporte análisis bromatológico a los 56 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	46
3	Reporte análisis bromatológico a los 84 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	47
4	Reporte análisis bromatológico a los 112 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	48

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en el cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi. (Ubicación geográfica WGS 84: Latitud S0° 56' 27" Longitud W 79° 13' 25", altura 220 msnm). La investigación tuvo una duración de 112 días de trabajo de campo. Se planteó como objetivo evaluar niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y su valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación. De las variables evaluadas, El potencial de Hidrógeno evaluado a los 28 y 84 días es mejor el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 0%) con pH 7,83 y 9,35 tendiente a la alcalinidad; a los 56 días el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) es superior con pH tendiente a la acidez 5,97; a los 112 días el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 9%) arroja un valor tendiente a la alcalinidad con 8,86 La temperatura promedio obtenida durante los cuatro tiempos de apertura fue de 30,5°C A los 28 y 84 días de apertura los microsilos el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 12%) proporciona los mayores porcentajes de materia seca con 42,11% y 74,40%; a los 56 días el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 0%) es mejor con 56,13% y a los 112 días el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 6%) es superior con 53,03% MS Las bromatologías a los 28 días en el porcentaje de proteína el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) es mejor con 9,10% Las bromatologías a los 56 días en el porcentaje de proteína el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) es superior con 7,43% Las bromatologías a los 84 días en el porcentaje de proteína el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) obtiene el mejor resultado con 7,54%. Las bromatologías a los 112 días en el porcentaje de proteína el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) supera a los demás con 15,84%.

Palabras clave: *Brachiaria decumbens*, contenido ruminal, ensilaje, tiempos de apertura

ABSTRACT

The research was carried out in Canton La Mana, Cotopaxi Province. (WGS 84 Location: Latitude S0° 56' 27" Longitude W 79° 13' 25", height 220 meters). The investigation lasted 112 days of fieldwork. He was raised as obtained Evaluate levels of rumen content of grass silage and *Brachiaria decumbens* bromatological assessment in four storage times. Of the variables assessed, Hydrogen potential assessed at 28 and 84 days is better treatment (*Brachiaria brizantha* + CR 0%) with pH 7.83 and 9.35 tending to alkalinity; 56 days of treatment (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) is higher pH acidity tending to 5.97; the 112 days of treatment (*Brachiaria brizantha* + CR 9%) yields a value tending to alkalinity with 8.86 Average temperatures obtained during the four opening times was 30.5 ° CA 28 to 84 days of the aperturado microsilos treatment (CR *Brachiaria brizantha* + 12%) provides the highest percentage of dry matter with 42.11% and 74.40%; 56 days of treatment (*Brachiaria brizantha* + CR 0%) is better with 56.13% and 112 days of treatment (CR *Brachiaria brizantha* + 6%) is higher with 53.03% MS bromatologías at 28 days the percentage of protein treatment (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) is better with 9.10% The bromatologías at 56 days in the percentage of protein treatment (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) is superior to 7.43% The bromatologías to 84 days in the percentage of protein treatment (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) obtained the best result with 7.54%. The bromatologías to 112 days in the percentage of protein treatment (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) than others with 15.84%.

Keywords: *Brachiaria decumbens*, rumen contents, silage, opening times

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El forraje en la dieta de los rumiantes necesaria para garantizar un adecuado funcionamiento ruminal y, por lo tanto, un mejor aprovechamiento de todos los alimentos que se incluyen en la ración. La cantidad y calidad del forraje presente en tales como: carga animal, clima, manejo agronómico, topografía, entre otros. Es por esta razón, que se debe proveer a los animales de fuentes alimenticias de buena calidad todo el año, de manera tal que les permitan cumplir con sus funciones productivas y reproductivas (Ashbell y Weinberg, 2001)

La ganadería es un componente integral de los sistemas mixtos de producción agrícola que predominan en los trópicos, particularmente en los países en vías de desarrollo. El estiércol y el trabajo animal contribuyen a una mayor productividad de la tierra, pero, por el contrario, el mal manejo del ganado ha tenido un efecto sobre el ambiente a causa del sobrepastoreo de la vegetación natural lo que favorece el proceso de erosión y que puede progresivamente ser la causa de la desertificación. Con el propósito de reducir el riesgo del daño a los recursos naturales se debe mantener un equilibrio entre estos y las tecnologías empleadas para elevar la productividad del ganado y aumentar los ingresos del ganadero (Steinfeld, 1998).

El ensilaje es una de esas tecnologías y se usa para la conservación de forraje producido durante la época de lluvias, para su distribución al ganado que se mantiene parcialmente con cortes diarios de forraje fresco en los sistemas de pastoreo cero en la temporada seca. Probablemente sea esta la única tecnología que pueda satisfacer la alta demanda de nutrientes requeridos en las explotaciones lecheras de pequeño tamaño en zonas semiáridas del trópico (Dube, 1995).

La elaboración de silos es una práctica que se realiza en todo el mundo con el objetivo de preservar los alimentos ya sean granos, forrajes o subproductos

para ser almacenados y que estos conserven todo su valor nutritivo y luego para ser proporcionados para la alimentación animal, justificándose de esta manera la presente investigación.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

- Evaluar niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y su valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación.

1.2.2. Específicos

- Valorar pH, temperatura, composición bromatológica del ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* en cuatro tiempos de conservación.
- Establecer el efecto del contenido ruminal sobre la calidad del ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* en cuatro tiempos de conservación.
- Medir el mejor tiempo de conservación para el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens*

1.3. Hipótesis

- El nivel de 12% de contenido ruminal es el más apropiado para el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* a los 84 días de apertura.
- El mayor porcentaje de proteína y materia seca se reporta en el nivel de 12% de contenido ruminal en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens*. a los 84 días de apertura.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación Teórica

2.1.1. Microbiota ruminal

El entendimiento de la fermentación ruminal está, por tanto, supeditado principalmente al conocimiento de la microbiota que habita dicho compartimento (**Shimada, 2009**).

Los procesos microbiológicos que ejecutan la acción fermentativa son desarrollados por la población de microorganismos ruminales constituida por bacterias tipo celulíticas, hemicelulíticas y peptinolíticas que reducen azúcares complejos, amilolíticas que utilizan azúcares simples e intermedios, proteolíticas productoras de amoniaco (NH_3), lipolíticas que actúan sobre los lípidos y metanogénicas (CH_4), protozoarios, hongos anaeróbicos, micoplasmas y bacteriófagos; de la masa de microorganismos ruminales el 90% de la materia seca es proteína y el 10% es grasa (**Álvarez, 2007**).

El control del ambiente ecológico ruminal depende del tipo, cantidad y calidad del alimento consumido, el mezclado periódico producto de la actividad motora ruminal, la saliva, la rumia, la eructación, la difusión o secreción del plasma sanguíneo hacia el rumen y la absorción en sentido inverso (**Álvarez, 2007**).

2.1.2. Hongos ruminales y protozoarios

El rumen provee un ambiente apropiado, con un suministro generoso de alimentos, para el crecimiento y reproducción de los microbios. La ausencia de aire (oxígeno) en el rumen favorece el crecimiento de especies especiales de bacteria, entre ellos las que pueden digerir las paredes de las células de plantas (celulosa) para producir azúcares sencillos (glucosa). Los microbios fermentan glucosa para obtener la energía para crecer y ellos producen ácidos grasos volátiles (AGV) como los productos finales de fermentación. Los AGV

cruzan las paredes del rumen y sirven como fuentes de energía para la vaca **(Calsamiglia y Ferret, 2002)**.

La microbiota ruminal consiste en su mayoría de bacterias y protozoarios que tienen muchas características funcionales comunes, así como algunas diferencias notables. También hay hongos y levaduras, aunque su número es mucho menor y por tanto sus funciones menos trascendentes **(Shimada, 2009)**.

El interés en su estudio aumentó en años recientes, por lo que se ha establecido, entre otras cosas, que su forma de atacar a las partículas alimenticias es de adentro hacia afuera (en contraste con las bacterias, que lo hacen en dirección opuesta), tienden a hidrolizar las fracciones de fibra (aunque no digieren la lignina, contribuyen al rompimiento del complejo lignocelulósico, de la pared celular) y aportan cerca de 5% de la proteína de origen microbiano **(Shimada, 2009)**.

En el caso de los protozoarios, éstos no se establecen en las primeras semanas puesto que el pH bajo de la fermentación láctica no es propicio para su desarrollo. Aun en animales adultos, la población de protozoarios puede desaparecer, proceso conocido como defaunación, si el pH es inferior a 4.5, situación característica en animales que padecen acidosis; al desaparecer los protozoarios, las bacterias asumen sus funciones, por lo que aparentemente no se trastorna la función fermentativa **(Shimada, 2009)**.

2.1.3. Función de la fermentación ruminal

En el retículo-rumen se repiten patrones de actividad motora con el fin de cumplir con cuatro funciones esenciales:

- La mezcla del contenido, que facilita el contacto entre el alimento y los microorganismos, promueve la absorción de AGV y ayuda a la fragmentación del alimento.
- La progresión del contenido hacia el omaso, seleccionando sólo la fracción del alimento que ha permanecido el tiempo necesario dentro del rumen.
- La expulsión de gases a través de la eructación; y la rumia, seleccionando para rumiar alimento del estrato fangoso (**Sisson y Grosslag, 2005**).

2.1.3.1. Ventajas principales de la fermentación ruminal:

1. Obtener energía de los carbohidratos complejos que de otra manera permanecerían encerrados en la estructura fibrosa de las plantas.
2. Convertir fuentes pobres de nitrógenos, incluyendo nitrógeno no proteico (NNP) a proteína bacteriana la cual está en equilibrio respecto a las necesidades para la síntesis de proteína de la leche.
3. Sintetizar vitaminas del complejo B y vitamina K. Como resultado, las vacas normalmente no requieren suplementación de las vitaminas B ni de la vitamina K en su dieta.
4. Desintoxicación de algunos tipos de toxinas (**Sisson y Grosslag, 2005**).

2.1.3.2. Desventajas de la fermentación ruminal:

1. La fermentación rápida de carbohidratos en el rumen se asocia con la pérdida de alguna energía en forma de gases (metano y bióxido de carbón).
2. Las proteínas de alto valor nutritivo se degradan parcialmente con una pérdida potencial de amoníaco, si la bacteria no puede incorporar todo el amoníaco producido para formar proteína bacteriana.
3. La vaca come una gran cantidad de fibra proveniente de plantas, que se digiere lentamente y se retiene en el rumen por un largo período de fermentación. Como resultado, cuando la dieta es alta en fibra, una vaca

puede comer hasta su capacidad y todavía le faltará la energía que ella necesita (**Sisson y Grosslag, 2005**).

2.1.4. Contenido ruminal

El contenido ruminal también conocido como “ruminaza” es un subproducto originado del sacrificio de animales, se encuentra en el primer estómago del bovino en el cual al momento del sacrificio contiene todo el material que no alcanzó a ser digerido. Posee una gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de la fermentación ruminal, por eso se puede decir que es una alternativa para la alimentación de rumiantes, pollos y cerdos de engorde por sus característica químicas, biológicas, bromatológicas y su amplia disponibilidad (**Molina, Cortéz y Pallango, 2011**).

La composición del contenido ruminal se expresa en el cuadro 1.

Cuadro 1: Características del contenido ruminal

Olor	Desagradable
Color	Marrón Oscuro
Consistencia	Semipastoso
Fibra	1.74-2.88%
Grasa	1.89-3.18%
Cenizas	2.86-3.55%
Humedad	37.08-42.97%
p H	4.00-4.52%
Fosforo	1771.88-2490.63 ppm
Calcio	774.80-1238.90 ppm
Elemento libre de Nitrógeno	37.98-44.19%
Proteína	8.74-10.62%

Fuente: Ruiz T.E; Febles, G. Jordan, H.; Castillo, E.; Zarragoitia, (2001) citado por Pozo y Pallango (2010)

2.1.5. Ensilaje

La primera decisión a tomar en el plan para elaborar el silo es calcular la cantidad de forraje requerida, lo que depende de los siguientes factores **(Romero y Aronna, 2007)**.

- Cantidad y tipo de ganado que recibirá el ensilaje.
- Duración del período de alimentación.
- Proporción de la ración completa que añadirá el ensilaje.
- Recursos disponibles (superficie a cosechar y distancias, equipos y construcciones, mano de obra, capital, asistencia técnica, e insumos)

Una vez calculada la cantidad de forraje, se deben aplicar los siguientes principios **(Romero y Aronna, 2007)**.

1. El forraje a ensilar debe tener un alto valor nutritivo.
2. No debe estar contaminado con suelo.
3. Deberá ser triturado en trozos no mayores a 2 cm para facilitar la compactación y reducir la cantidad de aire retenido en el forraje.
4. Antes de cubrir el silo, para impedir la penetración de aire y de agua se debe expulsar el aire del interior del silo.
5. El sellado del silo debe realizarse en el menor tiempo posible.
6. El área por donde se tomará el ensilaje durante el proceso para alimentar a los animales debe ser lo más reducida posible, para que la superficie expuesta sea pequeña. Además esta operación debe ser lo más rápido posible.

Para los sitios de producción o aquellos que son de gran tamaño se toman 5 puntos al azar en forma de cruz, y con un barrena hueca se muestrea en cada punto. Debe eliminarse del muestreo la capa superior, la final y los bordes. Estas 5 muestras se unen, homogenizan y forma una sola la cual es analizada **(Herrera, 2006)**.

La calidad del ensilaje depende primordialmente de la velocidad de acidificación del forraje, de su composición y de las especies bacterianas presentes. El número de bacterias ácido lácticas presentes en el ensilaje es muy variable e influye en forma considerable en la fermentación **(Woolford, 2006)**.

El silo para forrajes es una construcción cuya finalidad es conservar y guardar el forraje verde sea en forma temporal o permanente. Si se hace un silo se puede aprovechar los excedentes de pasto verde en la época lluviosa (principalmente los de corte como el King grass común o el Camerún) así como maíz, sorgo y caña. De igual forma, evitará las pérdidas y dispondrá de alimento suficiente, una producción normal durante todo el año **(González, 2013)**.

2.1.6. Producción de biomasa de gramíneas tropicales

Será imposible en esta conferencia tratar las características de la producción de biomasa de todas o al menos la mayoría de las especies que se explotan en la ganadería tropical. Por ello hemos seleccionado, que en mayor medida se utilizan más frecuentemente en la producción animal de estas regiones **(Rodríguez, 2006)**.

2.1.6.1. Características morfológicas del género

Anon, (1989) caracterizó las especies del género *Brachiaria* como gramíneas anuales o perennes, de porte erecto, decumbentes, esparcidas o estoloníferas. Los tallos o culmos a menudo son enraizados en los nudos inferiores, y en las de tipo perenne usualmente emergen de una base algo rizomático-anudada. La haz es plana, lineal o lineal-lanceolada. Puede ser glabra o pilosa, con vainas foliares cercanas y sobrepuestas. La lígula se presenta como una membrana estrecha que puede ser vellosa o membranácea con borde ciliado. La inflorescencia se puede presentar como panícula racimosa o como una panoja,

cuyos raquis se observan de modo solitario o distribuidos de una forma más o menos piramidal, como sucede en *B. purpurascens* a lo largo de un eje común. Las espículas, de dos flores, son desde ovadas hasta oblongas, más o menos planoconvexas o biconvexas, solitarias, en pares o en grupos, y generalmente en dos líneas a lo largo del raquis, excepto en *B. brizantha* que presenta solo una. Estas se desarticulan debajo de las glumas y se caen enteramente al madurar.

Las espículas poseen pedúnculos cortos cuando son solitarias. Si son en pares, uno es más grande que el otro. Las glumas son desiguales: la primera o inferior usualmente es más corta que la espícula o tan larga como esta y en dirección al raquis. La segunda o superior es más o menos igual a la lema del flósculo, con cinco a siete (nueve) nervios; estos están regularmente aproximados. El flósculo inferior es estéril o masculino. El flósculo masculino presenta dos lodículas. El flósculo superior es bisexual. La lema se presenta en forma de concha, con cinco nervios oscuros, usualmente papiloso-rugosos o estriados, con la línea de ruptura y la areola deprimida y más o menos lisa y el ápice oscuramente apiculado o mucronado. La palea es tan larga como la lema, con dos quillas, de un grosor prominente, lisa y radiante, con los lados convexamente curvados y faldas marginales delgadas. Las dos lodículas son anchamente cuneiformes, gruesas y carnosas, algunas veces con presencia de lóbulos adaxiales abultados hacia arriba o diagonalmente inclinados y formando aletas traseras.

Presenta tres estambres y los estigmas son plumosos. El fruto se encuentra en la clasificación de los frutos secos indehiscentes, los del tipo cariópside (fruto seco, monospermo, con la semilla fuertemente unida al pericarpio), que puede ser ovado, con contorno redondeado o allanado. El hilo secundario es puntiforme y el embrión posee una longitud variable desde la mitad hasta las tres cuartas partes de la cariópside.

2.1.6.2. Características morfológicas de las especies

Según lo planteado por **Roche, Menéndez y Hernández (1990), Borges (1990), Gavilanes (1992) y Guiot (2001)**, las especies de este género poseen características botánicas específicas que las identifican y diferencian entre sí. A continuación se describen las principales especies utilizadas para la producción forrajera o para el pastoreo directo, sobre la base de las descripciones realizadas por estos autores.

2.1.6.3. *Brachiaria decumbens*

Esta especie se caracteriza por ser una planta herbácea, perenne, semirecta a postrada, de 30 a 100 cm de altura. Sus raíces son fuertes y duras, con presencia de pequeños rizomas. Los culmos, de cilíndricos a ovados, pueden ser erectos o decumbentes, de color verde y algunas veces con visos morados, glabros o pilosos, con la presencia de seis a 16 internodios de 18 a 28 cm de longitud. Los nudos son de color verde, glabro o poco piloso y con zonas que tienden a ser fuertemente moradas. Las hojas miden entre 20 y 40 cm de largo y de 10 a 20 mm de ancho y están cubiertas por tricomas.

Presentan bordes duros y ásperos. Estas son de color verde oscuro, principalmente en el primer año, debido al alto contenido de clorofila. La inflorescencia es en forma de panícula racemosa, de 25 a 47 cm de longitud; está formada por dos a cinco racimos de 4 a 10 cm de largo. Las espículas son oblongo-elípticas, gruesas, de 3 a 4 mm de largo, alineadas en filas dobles y con pedúnculo corto. Las dos glumas, la lema y la palea son de tamaño diferente. La gluma inferior es muy corta y no llega ni a la mitad de la longitud de las espículas; mientras que la superior es casi tan larga como ésta. Las semillas se reproducen a partir del mecanismo de la apomixis y algunas son infértiles, por lo cual el pasto se propaga principalmente por medio de material vegetativo. **Roche, Menéndez y Hernández (1990), Borges (1990), Gavilanes (1992) y Guiot (2001).**

Cuadro 2: Principales características del *Brachiaria decumbens*.

Nombre científico:	Brachiaria decumbens
Nombres comunes:	Pasto brachiaria, pasto alambre, pasto amargo, pasto peludo
Familia:	Gramínea
Ciclo vegetativo:	Perenne, persistente
Adaptación pH:	3.8-7.5
Fertilidad del suelo:	Baja
Drenaje:	Necesita buen drenaje
m.s.n.m:	0-1800 mm
Precipitación:	800-2300 mm
Densidad de la siembra:	2-3 kg/ha, escarificada
Profundidad de la siembra:	1-2 cm
Valor nutritivo:	Proteína 10-12%, digestibilidad 50-60%
Utilización:	Pastoreo

Fuente: (Peters, et. al., 2003).

Se trata de un cultivo adaptado a condiciones tropicales calientes y húmedas, donde las precipitaciones pluviales sobrepasan los 1,000 mm. Se adaptan bien a suelos ácidos e infértiles, sin embargo, posee gran potencial de respuesta con mejoras del nivel de fertilidad del suelo. Tiene la capacidad de formar pastizales que toleran el pisoteo intenso y continuo (Nufarm, 2012).

2.1.6.3.1. Descripción

Planta herbácea perenne, semierecta a postrada y rizomatosa, produce raíces en los entrenudos, las hojas miden de 20 a 40 cm de longitud de color verde oscuro y con vellosidades. La inflorescencia es en racimos y su semilla es apomítica (Peters, et. al., 2003).

2.1.6.3.2. Adaptación

Se adapta a un rango amplio de ecosistemas, en zonas tropicales crece desde el nivel del mar hasta 1800 m y con precipitaciones entre 1000 y 3500 mm al año y temperaturas por encima de los 19 °C. Crece muy bien en regiones de baja fertilidad con sequía prolongadas, se recupera rápidamente después de los pastoreos, compite bien con las malezas, y no crece en zonas mal drenadas (**Peters, et. al., 2003**).

2.1.7. Investigaciones relacionadas

Con el objetivo de las ventajas y desventajas que presenta el contenido ruminal se propuso la 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 faenados". Esta investigación se llevó a cabo en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en la Finca Experimental La María con los siguientes objetivos: Administrar el contenido ruminal en la elaboración de micro silos para obtener mejores rendimientos en la fermentación de los pastos, realizar exámenes bromatológicos, comprobar el porcentaje de flora bacteriana y hongos presentes en el silo, verificar la degradabilidad de los microsilos en bovinos fistulados, los tratamientos, King grass 45 y 60 días + 25% de contenido ruminal, Saboya 45 y 60 días + 25% de contenido ruminal, y dos testigos, Saboya + melaza + urea y King grass + melaza + urea (**González, 2013**).

En todos los tratamientos se ensilo y se abrió a los 21 y 35 días, siendo las variables de estudio: medición de pH y temperatura a las (0, 24,48 horas). El tratamiento Saboya + melaza + urea presentó el mejor resultado de 3.86, 3.99, 5.23 respectivamente para los 21 días, y para el tratamiento King grass + melaza + urea con 4.02, 5.22, 5.30 respectivamente para los 35 días, en la medición de temperatura a la (0,24,48 horas) en el tratamiento King grass de 45 días + el 25% de contenido ruminal, se reportaron temperaturas de 26.00,

27.00, 28.33 respectivamente para los 21 días y para el tratamiento King grass + melaza + urea con 29.00, 30.00, 33.33 respectivamente a los 35 días, en el conteo bacteriológico y micológico, a los 21 y 35 días se registró la presencia de bacterias totales, lactobacillus, hongos y levaduras encontrándose los resultados más altos en los tratamientos King grass de 45 y 60 días + 25% de contenido ruminal encontrando el siguiente número de unidades formadoras de colonias con 150.65, 90.60, 77.14, 144.99, 102.32, 96.62 respectivamente, en los resultados de los análisis bromatológicos a los 21 y 35 días el mejor resultado de proteína obtuvo el tratamiento King grass + melaza + urea con 12.01 y 11.73 % respectivamente, se realizó la degradabilidad de la materia seca *in situ* a tres tiempos de incubación (72, 48, 24) horas. En los resultados obtenidos en la degradabilidad se dio a las 72 horas con los dos testigos King grass y Saboya + Melaza + Urea encontrándose porcentajes de degradabilidad de 64.74 para el pasto Saboya, y el 61.88 para el pasto King grass (**González, 2013**).

La producción agropecuaria sigue siendo parte importante para la obtención de materias primas y alimentos en el mundo, es la base de la economía de cada país el presente trabajo investigativo se llevó a cabo en el Centro Experimental "La Playita" de la Universidad Técnica de Cotopaxi, donde se planteó el objetivo general Evaluar los niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto Mombasa (*Panicum maximum*) con diferentes estados de madurez (**Figueroa, R. 2013**).

Se estudiaron 5 niveles de contenidos 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 dos estados de madurez y cuatro repeticiones (**Figueroa, R. 2013**).

Al evaluar el pH se puede observar que el mayor valor se presentó en el 8% de contenido ruminal a los 30 y 45 días con 8,71 y 8,43. En lo referente al contenido Aerobios totales (colonias) el mejor valor se la obtuvo a los 30 días

con $6,6 \times 10^6$ con el contenido ruminal del 8% y a los 45 días con el 6% de contenido ruminal con $7,4 \times 10^6$ (**Figuroa, R. 2013**).

Se puede apreciar que el mejor valor en Hongos y Levaduras (colonias) es a los 30 y 45 días con el 8% de contenido ruminal con $8,5 \times 10^6$ y $6,9 \times 10^6$; El mayor número de unidades formadoras de colonias de los efectos simples se presentó en la dilución 10^4 con 60,83 en el 6% de contenido ruminal. En los efectos simples de Hongos y Levaduras (colonias) se puede observar que el mejor número de unidades formadoras es para la diluciones 10^4 con 74,00 en el 0% del nivel de contenido ruminal (**Figuroa, R. 2013**).

En la interacción niveles de contenido ruminal por edades se puede observar que hay una fuerte interacción a los 30 y 45 días con el 2% de nivel de contenido ruminal con 39,67 y 45,33; En la dilución 10^5 se puede observar que hay una similitud estadística con el 4% de contenido ruminal a los 30 y 45 días con 37,33 y 46,00; En lo referente a la dilución 10^6 se observa una fuerte interacción con el 2% de niveles de contenido ruminal a los 30 y 45 días con 10,67 y 11,67 (**Figuroa, R. 2013**).

En los análisis de varianza para las interacciones de niveles de contenido ruminal por edades se muestra una fuerte interacción a los 30 y 45 días con el 0% de niveles de contenido ruminal con 73,67 y 74,33; En la interacción de niveles de contenido ruminal por edades en la dilución 10^5 se observa una fuerte interacción a los 30 y 45 días con el 0% de nivel de contenido ruminal con 38,00 y 41,00 y En lo que corresponde a la dilución 10^6 se puede apreciar que hay interacción a los 30 y 45 días con el 0% de niveles de contenido ruminal con 11,00 y 11,67 (**Figuroa, R. 2013**).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Técnica de Cotopaxi en la Finca Experimental “La Playita”, cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi. (Ubicación geográfica WGS 84: Latitud S0° 56' 27" Longitud W 79° 13' 25", altura 220 msnm). La investigación tuvo una duración de 112 días de trabajo de campo.

3.1.2. Características Agroclimáticas

Las condiciones agroclimáticas se presentan en el cuadro 3

Cuadro 3: Condiciones Agroclimáticas en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Parámetros	Promedios
Altitud (m.s.n.m.)	220,00
Temperatura media anual (°C)	23,00
Humedad relativa (%)	82,00
Precipitación media anual (mm)	1000 – 2000
Heliofanía (horas sol año)	757,00
Evaporación anual	730, 40

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

3.1.3. Materiales y Equipos

En el cuadro 6 se describen los materiales y equipos que sirvieron para el desarrollo de la investigación.

Cuadro 4. Materiales y equipos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Concepto	Cantidad
Pasto <i>Brachiaria decumbens</i>	300
Contenido ruminal L	200
Silos	80
Terreno m ²	600
Machetes	2
Baldes	2
Balanza (kg)	1
Letreros	80
Computador	1
Pen drive 2GB	1
Cámara fotográfica	1
Hojas resmas	4
Libro de campo	1
Análisis bromatológicos	20

3.1.4. Tratamientos

Como resultado de la aplicación de diferentes combinaciones de niveles de contenido ruminal (0%, 3%, 6%, 9%, y 12%) con los diferentes

tiempos de conservación (28, 56, 84 y 112 días), se conformaron 20 tratamientos para el proceso de investigación, mismos que se describen en el cuadro 7.

Cuadro 5. Tratamientos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Orden	Descripción	Código
1	0% de contenido ruminal/28 días de conservación	CR1TA1
2	0% de contenido ruminal/56 días de conservación	CR1TA2
3	0% de contenido ruminal/84 días de conservación	CR1TA3
4	0% de contenido ruminal/112 días de conservación	CR1TA4
5	3% de contenido ruminal/28 días de conservación	CR2TA1
6	3% de contenido ruminal/56 días de conservación	CR2TA2
7	3% de contenido ruminal/84 días de conservación	CR2TA3
8	3% de contenido ruminal/112 días de conservación	CR2TA4
9	6% de contenido ruminal/28 días de conservación	CR3TA1
10	6% de contenido ruminal/56 días de conservación	CR3TA2
11	6% de contenido ruminal/84 días de conservación	CR3TA3
12	6% de contenido ruminal/112 días de conservación	CR3TA4

13	9% de contenido ruminal/28 días de conservación	CR4TA1
14	9% de contenido ruminal/56 días de conservación	CR4TA2
15	9% de contenido ruminal/84 días de conservación	CR4TA3
16	9% de contenido ruminal/112 días de conservación	CR4TA4
17	12% de contenido ruminal/28 días de conservación	CR5TA1
18	12% de contenido ruminal/56 días de conservación	CR5TA2
19	12% de contenido ruminal/84 días de conservación	CR5TA3
20	12% de contenido ruminal/112 días de conservación	CR5TA4

3.1.5. Unidad experimental

En el Cuadro 8 se presentan el esquema del experimento donde las unidades experimentales fueron los microsilos.

Cuadro 6. Esquema del experimento en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Tratamientos	T.U.E*	Repeticiones	Total
T1 0% de contenido ruminal/28 días de conservación	1	4	4
T2 0% de contenido ruminal/56 días de conservación	1	4	4

T3	0% de contenido ruminal/84 días de conservación	1	4	4
T4	0% de contenido ruminal/112 días de conservación	1	4	4
T5	3% de contenido ruminal/28 días de conservación	1	4	4
T6	3% de contenido ruminal/56 días de conservación	1	4	4
T7	3% de contenido ruminal/84 días de conservación	1	4	4
T8	3% de contenido ruminal/112 días de conservación	1	4	4
T9	6% de contenido ruminal/28 días de conservación	1	4	4
T10	6% de contenido ruminal/56 días de conservación	1	4	4
T11	6% de contenido ruminal/84 días de conservación	1	4	4
T12	6% de contenido ruminal/112 días de conservación	1	4	4
T13	9% de contenido ruminal/28 días de conservación	1	4	4
T14	9% de contenido ruminal/56 días de conservación	1	4	4
T15	9% de contenido ruminal/84 días de conservación	1	4	4
T16	9% de contenido ruminal/112 días de conservación	1	4	4
T17	12% de contenido ruminal/28 días de conservación	1	4	4
T18	12% de contenido ruminal/56 días de conservación	1	4	4
T19	12% de contenido ruminal/84 días de conservación	1	4	4
T20	12% de contenido ruminal/112 días de conservación	1	4	4
Total				80

TUE = Tamaño de la unidad experimental.

3.1.6. Diseño experimental

Para medir la variación estadística en la investigación se empleó un Diseño Completamente de Azar (DCA), conformado por 20 tratamientos y cuatro repeticiones. Para determinar diferencia entre la medias de los tratamientos se manejó la prueba de rango múltiple de Tukey ($P \leq 0.05$) de probabilidad. Cuadro 7.

Cuadro 7. Análisis de varianza en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Fuente de variación		Grados de Libertad
Tratamientos	t-1	19
Error	t (r-1)	60
Total	t * r - 1	79

3.1.7. Mediciones experimentales

3.1.7.1. Niveles de contenido ruminal

Para el llenado de silos se empleó el siguiente cuadro.

Cuadro 8. Contenido ruminal para los silos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Porcentaje	Gramos
0%	0

3%	18
6%	36
9%	54
12%	72

3.1.7.2. pH del ensilado

Vía análisis de laboratorio se determinó el pH de cada una de las muestras durante los cuatro tiempos de apertura: 28, 56, 84 y 112 días, respectivamente.

3.1.7.3. Temperatura

Durante los cuatro tiempos de apertura: 28, 56, 84 y 112 días se procedió a tomar la temperatura utilizando termómetros de mercurio de bulbo fino, para obtener los resultados se tomó las temperaturas al momento de destapar el silo, esto se realizó en los mismos silos introduciendo el termómetro y dejándolo reposar por 15 minutos.

3.1.7.4. Composición bromatológica del ensilado

Tomando una muestra de 500g etiquetada, rotulada y empaquetada para ser enviados al laboratorio de la Bromatologías de la UTEQ, ubicado en el km 7 ½ de vía Quevedo El Empalme, entrada al cantón Mocache, realizándose los análisis durante los cuatro tiempos de apertura establecidos durante el proceso de investigación.

3.1.8. Manejo del experimento

Para dar inicio a la investigación se realizó un corte de igualación del pasto y luego de ello se esperaron 45 días para realizar los cortes a 20 cm del suelo, se los expuso al sol durante 24 horas para deshidratarlo y luego comenzar el proceso de ensilaje.

El contenido ruminal se recolectó del camal municipal del cantón La Maná, se lo puso a secar al sol por 48 horas y se ensiló junto con el pasto en niveles indicados (0, 3, 6, 9 y 12%).

Los microsilos fueron de caña guadua con capacidad promedio de 2 y 2 ½ kg aproximadamente.

Para el llenado del microsilo se procedió a colocar el pasto mezclado con el contenido ruminal.

A los 28, 56, 84 y 112 días de ensilado el pasto se abrieron los silos y se observó su color y si existen hongos, asimismo se tomó la temperatura del silo empleando para el efecto un termómetro. Se tomó una muestra para enviar al laboratorio para determinar su composición bromatológica.

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y Discusión

4.1.1. Potencial de Hidrógeno a los 28 – 56 – 84 y 112 días

Para la evaluación del pH potencial de hidrógeno y análisis de las medias estadísticas de los tratamientos se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0.05$ encontrándose diferencias altamente significativas a los 28 – 56 – 84 y 112 días. Cuadro 9.

Al analizar los resultados a los 28 y 84 días, el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 0%) supera a los demás tratamientos con un pH tendiente a la alcalinidad con valores de 7,83 y 9,35 en su orden. Cuadro 9.

A los 56 días el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) es mejor y presenta un pH tendiente a la acidez con un valor de 5,97; no así, a los 112 días el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 9%) supera a los demás con un valor tendiente nuevamente a la alcalinidad con 8,86. Cuadro 9.

Cuadro 9. Evaluación de pH a los 28 – 56 – 84 y 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Tratamientos	Potencial de hidrógeno (pH)			
	28 días	56 días	84 días	112 días
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 0%	7,83 a	8,54 c	9,35 a	9,63 bc
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 3%	8,66 d	5,97 a	9,42 b	9,71 c
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 6%	8,61 d	9,21 d	9,44 b	9,56 b
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 9%	7,92 b	8,96 d	9,43 b	8,86 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 12%	8,39 c	6,67 b	9,61 c	9,55 b

CV (%)	0,26	1,04	0,18	0,27
---------------	-------------	-------------	-------------	-------------

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

Los resultados de la investigación son inferiores a los obtenidos por **González, (2013)**, quién obtuvo pH mayoritariamente tendientes a la acidez.

Posiblemente la pérdida de fermentación en los microsilos se deba a la presencia de aire dentro del mismo, que el forraje no haya sido debidamente compactado lo cual no favoreció la degradabilidad. (**Wattiaux, 2009**)

4.1.2. Temperatura del ensilaje a los 28 – 56 - 84 – 112 días

En los resultados obtenidos en los tiempos de apertura de 28 – 56 – 84 y 112 días de edad los silos mostraron un comportamiento uniforme en la variable temperatura, estando ésta por debajo de los 35°C; entre 28,5°C a 32,5°C ($\bar{X}=30,5^\circ\text{C}$). Estos resultados se deben a la buena preparación del microsililo al momento se hacer el sellado, el mismo que fue realizado con plástico y cinta de embalaje.

Datos que son similares a los reportados por **González, (2013)**, quien a los 21 días de edad de apertura de los silos la temperatura más elevada se reportó en el tratamiento Saboya de 60 días de edad más el 25% de contenido ruminal con 29.33°C.

4.1.3. Materia Seca (%) a los 28 – 56 - 84 – 112 días

La determinación de la materia seca se la realizó a los 28 – 56 - 84 – 112 días pudiéndose avistar que a mayor tiempo de apertura ésta iba aumentando. Cuadro 10.

De los resultados obtenidos se observa que a los 28 y 84 días de aperturado los microsilos el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 12%) proporciona los

mayores porcentajes de materia seca con 42,11% y 74,40% respectivamente; a los 56 días el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 0%) es mejor con 56,13% y a los 112 día el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 6%) supera a los demás tratamientos con 53,03% MS. Cuadro 10.

Los datos obtenidos son mejores a los obtenidos por **González, (2013)**; **(Figuroa, R. 2013)**; y **(Figuroa, E. 2013)**, ya que se demuestra que a mayor tiempo de conservación mayor porcentaje de materia seca. Cuadro 10.

Cuadro 10. Porcentaje de Materia Seca a los 28 – 56 – 84 y 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Tratamientos	% M.S.	% M.S.	% M.S.	% M.S.
	28 días	56 días	84 días	112 días
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 0%	30,42	55,13	54,65	30,42
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 3%	37,76	34,91	65,91	37,76
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 6%	35,24	41,01	62,94	53,07
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 9%	36,06	47,84	57,53	36,06
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 12%	42,11	32,61	74,40	42,11

4.1.4. Tendencia lineal de la Proteína a los 28 – 56 - 84 – 112 días de apertura

Al realizar el análisis lineal entre los tratamientos y el porcentaje de proteína por cada tiempo de apertura se advierte una tendencia lineal creciente en el porcentaje de proteína a los 28 y 84 días, no así a los 56 y 112 días don el porcentaje de proteína baja ampliamente. Figura 1.

Datos que comparados con **(Figuroa, E. 2013)**, son similares ya que obtiene una mayor % de proteína a los 45 días y a los 60 días. Caso contrario sucede a

los 56 días con (Figuroa, R. 2013); quién tiene un aumentó el porcentaje de proteína a los 60 días en su investigación.

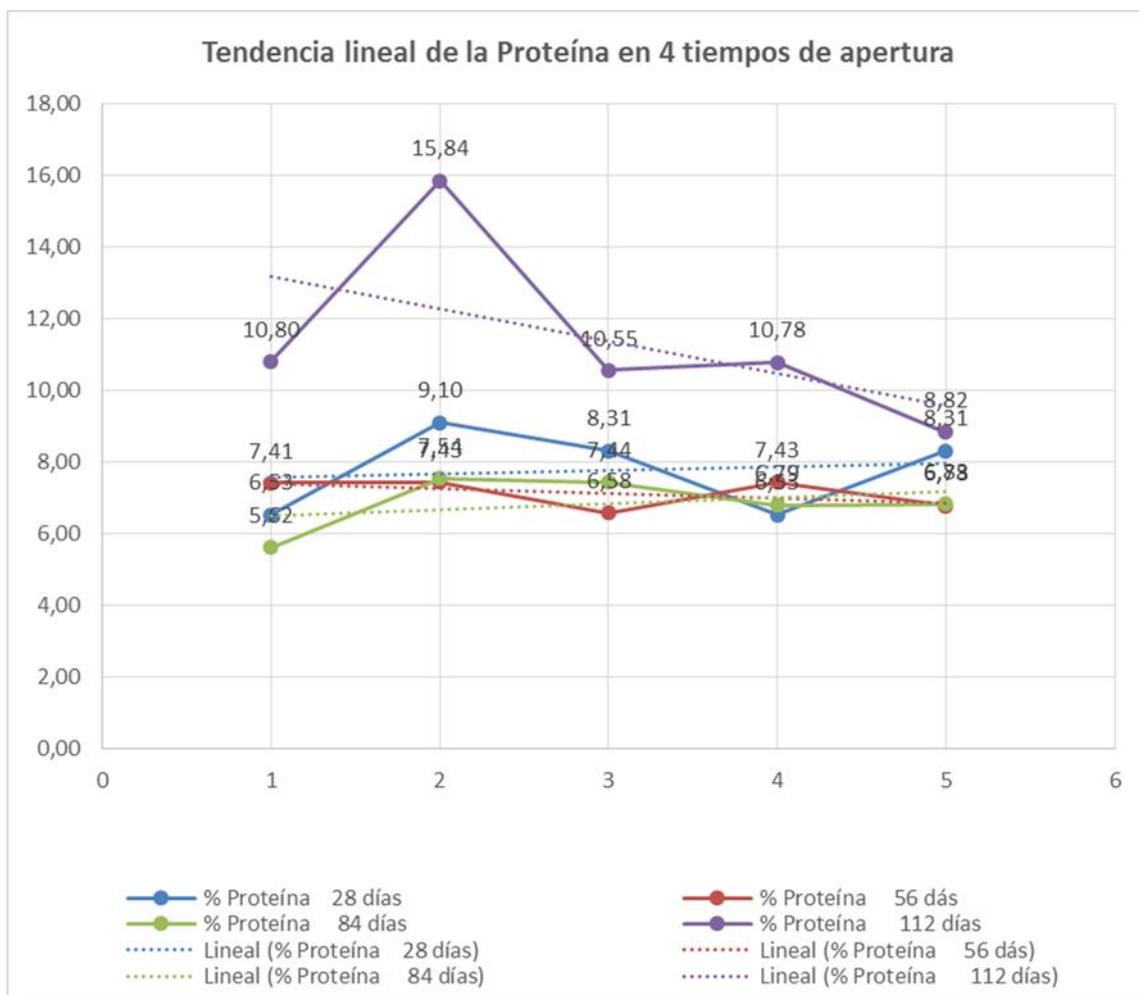


Figura 1: Análisis lineal de Proteína a los 28 – 56 - 84 – 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

4.1.5. Bromatologías a los 28 días

Al evaluar el porcentaje de proteína a los 28 días de apertura se encuentran diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos aplicando la prueba de rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0.05$). Cuadro 11.

Al analizar el contenido de los silos vía laboratorio y determinar las bromatologías a los 28 días es superior el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) con un promedio de 9,10% de proteína, la menor respuesta la proporcionaron los tratamientos (*Brachiaria brizantha* + CR 0%) y (*Brachiaria brizantha* + CR 9%) con un valor de 6,53%. Cuadro 11.

Los datos obtenidos en el presente trabajo son superados por **González, (2013)**.

4.1.6. Bromatologías a los 56 días

Al evaluar el porcentaje de proteína a los 56 días de apertura se encuentran diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos, Tukey ($p \leq 0.05$). Cuadro 12.

En los análisis bromatológicos de los silos de 56 días de edad se observa que el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) tiene el porcentaje más altos de proteína con 7,43%; los niveles más bajos son para el tratamiento de (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) con 6,58%. Datos que difieren con **González, (2013)**.

Cuadro 11. Análisis bromatológico de los microsilos a los 28 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Tratamientos	Ceniza (%)	Extracto etéreo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Energía (kcal/g)
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 0%	9,35 c	2,72 a	6,53 c	34,37 a	3,37 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 3%	11,37 b	1,81 b	9,10 a	31,91 c	3,14 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 6%	9,03 c	2,01 b	8,31 b	32,55 c	3,19 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 9%	17,06 a	1,71 b	6,53 c	34,57 a	3,08 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 12%	11,47 b	2,03 b	8,31 b	33,53 b	3,34 a
CV (%)	0,81	4,07	0,85	0,63	3,12

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

Cuadro 12. Análisis bromatológico de los microsilos a los 56 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Tratamientos	Ceniza (%)	Extracto etéreo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Energía (kcal/g)
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 0%	9,30 d	1,48 b	7,41 a	33,2 c	3,31 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 3%	9,32 d	2,05 a	7,43 a	35,91 a	3,31 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 6%	12,04 b	1,4 b	6,58 b	31,22 d	3,18 ab
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 9%	12,35 a	0,95 c	7,43 a	30,14 e	3,09 b
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 12%	10,57 c	1,63 b	6,78 b	35,51 b	3,30 a
CV (%)	0,49	5,26	1,99	0,16	1,61

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

4.1.7. Bromatologías a los 84 días

En el análisis bromatológico de los silos a los 84 días de apertura se advierten diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos, aplicando la prueba de rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0.05$). Cuadro 13.

El tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) obtiene el mejor resultado en porcentaje de proteína con 7,54%; el porcentaje más bajo fue para el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 0%) con 5,62%; datos que comparados son inferiores a los obtenidos por **(González, 2013)**.

4.1.8. Bromatologías a los 112 días

Al realizar el análisis estadístico de los silos a los 112 días de apertura se encuentran diferencias estadísticas significativas para las medias de los tratamientos, Tukey ($p \leq 0.05$). Cuadro 14.

Al hacer la comparaciones se denotan que el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) obtiene el porcentaje más elevado de proteína con 15,84%; la menor respuesta se dio en el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 12%) con 8,82%. Estos resultados difieren estadísticamente con los obtenidos por **(González, 2013)**.

De acuerdo a las hipótesis planteadas comparadas con los resultados obtenidos se rechaza:

El nivel de 12% de contenido ruminal es el más apropiado para el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* a los 84 días de apertura.

El mayor porcentaje de proteína y materia seca se reporta en el nivel de 12% de contenido ruminal en el ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens*. a los 84 días de apertura.

Cuadro 13. Análisis bromatológico de los microsilos a los 84 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Tratamientos	Ceniza (%)	Extracto etéreo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Energía (kcal/g)
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 0%	9,82 cd	1,17 c	5,62 b	37,17 a	3,31 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 3%	10,48 bc	1,72 a	7,54 a	34,22 b	3,33 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 6%	11,20 ab	1,46 b	7,44 a	33,17 c	3,51 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 9%	9,51 d	1,16 c	6,79 a	37,14 a	3,46 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 12%	12,08 a	1,43 b	6,83 a	34,33 b	3,34 a
CV (%)	2,11	2,57	3,49	0,69	1,58

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

Cuadro 14. Análisis bromatológico de los microsilos a los 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Tratamientos	Ceniza (%)	Extracto etéreo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Energía (kcal/g)
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 0%	10,39 d	0,87 bc	10,80 b	34,32 c	3,22 b
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 3%	10,50 d	1,17 b	15,84 a	32,38 d	3,35 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 6%	12,07 a	0,81 c	10,55 c	32,60 d	3,33 a
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 9%	11,37 b	0,72 c	10,78 b	36,86 a	3,2 b
<i>Brachiaria brizantha</i> + CR 12%	10,98 c	1,58 a	8,82 d	35,49 b	3,25 b
CV (%)	0,44	7,32	0,37	0,69	0,49

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En base a los resultados se puede llegar a las siguientes conclusiones:

El potencial de Hidrógeno evaluado a los 28 y 84 días es mejor el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 0%) con pH 7,83 y 9,35 tendiente a la alcalinidad; a los 56 días el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) es superior con pH tendiente a la acidez 5,97; a los 112 días el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 9%) arroja un valor tendiente a la alcalinidad con 8,86.

La temperatura promedio obtenida durante los cuatro tiempos de apertura fue de 30,5°C.

A los 28 y 84 días de aperturado los microsilos el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 12%) proporciona los mayores porcentajes de materia seca con 42,11% y 74,40%; a los 56 días el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 0%) es mejor con 56,13% y a los 112 día el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 6%) es superior con 53,03% MS.

Las bromatologías a los 28 días en el porcentaje de proteína el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) es mejor con 9,10%.

Las bromatologías a los 56 días en el porcentaje de proteína el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) es superior con 7,43%.

Las bromatologías a los 84 días en el porcentaje de proteína el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) obtiene el mejor resultado con 7,54%.

Las bromatologías a los 112 días en el porcentaje de proteína el tratamiento (*Brachiaria brizantha* + CR 3%) supera a los demás con 15,84%.

5.2. Recomendaciones

Utilizar el 3 % de contenido ruminal en la preparación de ensilaje a base de pasto *Brachiaria brizantha* con un tiempo de apertura de 112 días ya que nos proporciona un mejor porcentaje de proteínas incluidas en el silo y un porcentaje de materia seca aceptable.

Se utilice el contenido ruminal fresco en otras investigaciones para conservación de pastos y leguminosas para ser empleados en la alimentación animal.

Determinar degradabilidad de los ensilajes de pasto *Brachiaria brizantha* fermentados con contenido ruminal en diferentes niveles de inclusión.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Citas bibliográficas

- Álvarez, C. 2007. "Fisiología Digestiva Comparada de los Animales Domésticos". Imprenta Machala S.A. Machala-Ecuador. Pp. 179 a la 183.
- Anon. 1989. Instructivo técnico para la siembra, manejo y producción animal de la Brachiaria. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 15 p.
- Ashbell, G.; Weinberg, Z. 2001. Ensilaje de cereales y cultivos forrajeros en el trópico. In: L. Mannelje (eds). Uso del ensilaje en el trópico privilegiando opciones para pequeños campesinos. Roma, FAO. P. 20-25. (Serie Estudios FAO. Producción y protección vegetal 161)
- Borges, Casilda, 1990. Coleção de germoplasma de especies de Brachiaria no CIAT: Estudios básicos visando al mejoramiento genético. Campo Grande, EMBRAPA-CNPQC. 33 p.
- Calsamiglia, S.; Ferret, A. 2002. Fisiología ruminal relacionada con la patología digestiva: acidosis y meteorismo. XVIII, España.
- Corpoica, 2012. Pasto King grass morado. Ficha técnica. Disponible en: http://www.corpoica.org.co/NetCorpoicaMVC/STDF/Content/fichas/pdf/Ficha_71.pdf Consultado: 19-03-2015
- Chávez E. 2007, "Efecto de la inclusión de 5 niveles de gallinaza sobre la elaboración de ensilajes de maíz (Zea mays)" tesis de grado. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Escuela de zootecnia. Disponible en la web. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1079.pdf

- Dube, D.M.J. 1995. The role of high quality dry season forage from mixed crop silage in the smallholder dairy sector of Zimbabwe: a Dairy Development Programme perspective. In: Proc. Workshop on Forage conservation for dry season feeding of livestock in Sub-Saharan Africa. Rockefeller Foundation. University of Zimbabwe, Harare, August 1995
- Figuroa, E. 2013. Niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto *brachiaria brizantha* en diferentes estados de madurez. Tesis previa la obtención del título de ingeniero agropecuario. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. 69p.
- Figuroa, R. 2013. Niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto mombasa (*Panicum maximum*) en diferentes estados de madurez. Tesis previa la obtención del título de ingeniero agropecuario. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. 66p.
- Gavilanes, C.E. 1992. Métodos de siembra de especies forrajeras. Pastos y forrajes para Colombia. Suplemento ganadero. 3era ed. Bogotá, Colombia. p. 13
- Guiot, J.D. 2001. Manual de actualización técnica. [cd-rom]. Semillas Papalotla, México. 64 p.
- González, L; 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 faenados en el camal municipal del cantón Quevedo. Cotopaxi-Ecuador PP. 86.
- Herrera, R. 2006. Fisiología, producción de biomasa y sistemas silvo pastorales en pastos tropicales. Abono orgánico y biogás. Fisiología,

calidad y muestreos. Instituto de Ciencia Animal. La Habana-Cuba. Pp. 71 a la 96. I.S.B.N. 959-7171-04-X.

Molina, D; Cortez, J; Pallango V. 2011. "Evaluación de tres dietas con contenido ruminal deshidratado con suplemento alimenticio en pollos broiler en el cantón Mejía parroquia Aloasi" Latacunga-Ecuador PP. 137.

Ortiz, E. 2008. Efecto de Fertilización y Frecuencia de Corte en Rendimiento de Biomasa de dos Variedades del Pasto King Grass. Proyecto de Graduación para obtener el título de Ingeniero Agrónomo con el grado académico de Licenciatura en Ciencias Agrícolas. Universidad EARTH. Guácimo, Limón, Costa Rica. 37p. Disponible en: http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/ColeccionVirtual/pdf/PG41-2008_OrtizE%5B1%5D.pdf. Consultado: 19-03-2015

Roche, R.; Menéndez, J. & Hernández, J.E. 1990. Características morfológicas indispensables para la clasificación de especies del género Brachiaria. Pastos y Forrajes. 13:205

Rodríguez, I. 2006. Fisiología, producción de biomasa y sistemas silvo pastorales en pastos tropicales. Abono orgánico y biogás. Producción de biomasa y producción de nutrientes. Instituto de Ciencia Animal. La Habana-Cuba. Pp. 174 a la 177. I.S.B.N. 959-7171-04-X.

Shimada, A. 2009. Nutrición animal. Digestión en animales rumiantes. 2da. edición. Trillas. México. Pp. 96 a 105. ISBN. 978-607-17-0122-0

Steinfeld, H. 1998. Livestock and their interaction with the environment: an overview. p. 67-76, in: M. Gill, T. Smith, G.E. Pollott, E. Owen & T.L.J. Lawrence (eds) Food, lands and livelihoods - setting agendas for animal science. British Society of Animal Science Occ. Publ., No. 21.

Sisson, J.; Grosslag, D. 2005. Anatomía de los animales domésticos. Tomo I. 5ª ed. México. Editorial. Mc Graw Hill interamericana, S.A. 430p ISBN: 978-8-458-0723-1

Trillos, 2006. Asociaciones de leguminosas estoliníferas. Tipo de implementación en Aso-gramíneas. Lisboa ministerio de economía de Portugal. 152 p (Boletín Pecuário N°2)

Wattiaux, M. 2009. Introducción al proceso de ensilaje. Novedades lácticas. Feeding No. 502. Instituto Babcock. Universidad de Wisconsin. 12p. disponible en:
[http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/documents/productdownload/du_502.es .pdf](http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/documents/productdownload/du_502.es.pdf). Consultado. 21-03-2015

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1: Reporte análisis bromatológico a los 28 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria*



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
REPORTE DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

SOLICITANTE: ALVARADO FLORES MARIO MANUEL

TIPO DE MUESTRA: ENSILAJE DE PASTOS

FECHA DE INGRESO: Sept. 04/2014

FECHA DE ENTREGA: Oct.21/2014

RESULTADOS:

No. DE MUESTRA	IDENTIFICACION	HUMEDAD TOTAL (%)	MATERIA SECA (%)	CENIZA (%)		EXTRACTO ETereo (%)		PROTEINA (%)		FIBRA (%)
				R1	R2	R1	R2	R1	R2	
1	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 0%	69,58	30,42	9,34	9,35	2,73	2,70	6,56	6,50	34,20
2	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 3 %	62,24	37,76	11,50	11,24	1,80	1,81	9,19	9,00	31,81
3	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 6%	64,76	35,24	9,05	9,00	2,00	2,01	8,32	8,30	32,54
4	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 9 %	63,94	36,06	17,11	17,01	1,84	1,58	6,56	6,50	34,30
5	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 12 %	57,89	42,11	11,42	11,52	2,04	2,01	8,31	8,31	33,53

Ing. Lourdes Ramos Mackliff
ENCARGADA DE LAB. DE BROMATOLOGIA



decumbens y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Anexo 2: Reporte análisis bromatológico a los 56 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
REPORTE DE ANÁLISIS BROMATOLOGICO**

SOLICITANTE: ALVARADO FLORES MARIO MANUEL
TIPO DE MUESTRA: ENSILAJE DE PASTOS
FECHA DE INGRESO: Octubre 02/2014
FECHA DE ENTREGA: Oct.30/2014

RESULTADOS:

No. DE MUESTRA	IDENTIFICACION	HUMEDAD TOTAL (%)	MATERIA SECA (%)	CENIZA (%)		EXTRACTO ETereo (%)		PROTEINA (%)		FIBRA (%)	
				R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	BRACHIARIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 0%	44,87	55,13	9,29	9,30	1,46	1,50	7,44	7,38	33,15	33,15
2	BRACHIARIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 3 %	65,09	34,91	9,31	9,33	2,09	2,00	7,44	7,41	35,95	35,95
3	BRACHIARIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 6%	58,99	41,01	12,08	12,00	1,50	1,30	6,56	6,60	31,21	31,21
4	BRACHIARIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 9 %	52,16	47,84	12,37	12,33	0,89	1,00	7,44	7,41	30,08	30,08
5	BRACHIARIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 12 %	67,39	32,61	10,64	10,50	1,64	1,62	6,56	7,00	35,49	35,49


 Ing. Lourdes Ramos Mackliff
 ENCARGADA DE LAB. DE BROMATOLOGIA



conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Anexo 3: Reporte análisis bromatológico a los 84 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
REPORTE DE ANÁLISIS BROMATOLOGICO

SOLICITANTE: ALVARADO FLORES MARIO MANUEL

TIPO DE MUESTRA: ENSILAJE DE PASTOS

FECHA DE INGRESO: Octubre 30/2014

FECHA DE ENTREGA: Nov. 25/2014

RESULTADOS:

No. DE MUESTRA	IDENTIFICACION	HUMEDAD TOTAL (%)	MATERIA SECA (%)	CENIZA (%)		EXTRACTO ETereo (%)		PROTEINA (%)		FIBR (%)
				R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1
1	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 0%	47,39	52,61	13,33	12,59	1,49	1,35	10,94	10,85	34,69
2	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 3 %	33,72	66,28	10,82	10,23	2,58	2,31	10,06	10,34	35,29
3	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 6%	42,11	57,89	13,28	12,56	1,55	1,34	10,06	10,15	33,58
4	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 9 %	43,51	56,49	12,18	11,68	2,13	1,98	9,19	9,32	34,84
5	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 12 %	50,37	49,63	13,39	13,00	1,08	1,08	9,19	9,57	30,43


Ing. Lourdes Ramos Mackliff
ENCARGADA DE LAB. DE BROMATOLOGIA



conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Anexo 4: Reporte análisis bromatológico a los 112 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Brachiaria decumbens* y valoración bromatológica en cuatro tiempos de



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
 FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
REPORTE DE ANÁLISIS BROMATOLOGICO

SOLICITANTE: ALVARADO FLORES MARIO MANUEL

TIPO DE MUESTRA: ENSILAJE DE PASTOS

FECHA DE INGRESO: Noviembre 27/2014

FECHA DE ENTREGA: Diciembre 17/2014

RESULTADOS:

No. DE MUESTRA	IDENTIFICACION	HUMEDAD TOTAL (%)	MATERIA SECA (%)	CENIZA (%)		EXTRACTO ETereo (%)		PROTEINA (%)		FIBRA (%)	
				R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 0%	31,33	30,42	10,37	10,40	0,79	0,95	10,79	10,80	34,68	33,33
2	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 3 %	23,34	37,76	10,50	10,50	1,16	1,18	15,89	15,78	32,30	32,30
3	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 6%	46,93	53,07	12,02	12,12	0,76	0,85	10,52	10,57	32,59	32,59
4	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 9 %	32,05	36,06	11,42	11,32	0,64	0,79	10,80	10,75	36,84	36,84
5	BRACHIASRIA DECUMBENS CONTENIDO RUMINAL 12 %	22,94	42,11	10,95	11,00	1,58	1,58	8,81	8,82	35,44	35,44

Ing. Lourdes Ramos Mackliff
 ENCARGADA DE LAB. DE BROMATOLOGIA



conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014

Anexo 5. Fotos de la investigación

