



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

TESIS DE GRADO

Presentada previo la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

“NIVELES DE CONTENIDO RUMINAL EN ENSILAJE DEL PASTO *Panicum maximum* cv. Tanzania Y VALORACIÓN BROMATOLÓGICA EN CUATRO TIEMPOS DE CONSERVACIÓN”

Autor

CONTRERAS VALDIVIESO JOSÉ GABRIEL

Director de Tesis

ING. GUIDO RODOLFO ÁLVAREZ PERDOMO M. Sc.

Quevedo - Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **CONTRERAS VALDIVIESO JOSÉ GABRIEL** 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.

CONTRERAS VALDIVIESO JOSÉ GABRIEL

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 CONTRERAS VALDIVIESO JOSÉ GABRIEL realizó la tesis de grado titulada “NIVELES DE CONTENIDO RUMINAL EN ENSILAJE DEL PASTO *Panicum maximum* cv. Tanzania 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 AGROPECUARIA

Tesis presentada al Honorable Consejo Directivo 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 *Panicum maximum* cv. Tanzania Y VALORACIÓN BROMATOLÓGICA EN CUATRO TIEMPOS DE CONSERVACIÓN”

AUTOR:

CONTRERAS VALDIVIESO JOSÉ GABRIEL

Aprobada:

Ing. Dr. José Romero Romero M. Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Ronald Cabezas Congo M. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Geovanny Suárez Fernández M. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Quevedo - Ecuador
2015

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

A Dios por todas las cosas buenas que me depara.

A todas las personas que colaboraron en la realización de este trabajo.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo que a través de la Unidad de Estudios a Distancia forma grandes profesionales para servir a la Patria.

A todos mis maestros que formaron parte de este éxito.

Al Ing. Lauden Geobakg Rizzo Zamora M. Sc. Coordinador de la Carrera Agropecuaria, por su compromiso con la formación de los estudiantes.

Al Ing. Guido Álvarez Perdomo M, Sc. quien cumplió en forma desinteresada con la verdadera función de director de tesis, para el logro y feliz culminación de mis estudios.

A toda mi familia, en especial a mis padres por ser fuente de inspiración en la realización de todos los proyectos de mi vida.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo fruto de mi esfuerzo y perseverancia en primera instancia al ser invisible creador de todo el universo y a la virgencita Maria

Dedico mi triunfo con todo mi corazón a mis padres que están en el Cielo a mis Hijos **Gabriela Malena, José Vicente José Elías y Gía Carolina**; por haberme permitido dedicarle su tiempo a mis estudios y quienes me enseñaron que para ganar hay que luchar, que para sufrir hay que perder, pero sobre todo que para tener éxito en la vida, solo hay que perseverar y sentirse triunfador.

A mi esposa Lizbeth Maridueña Rocha, por su apoyo incondicional en todo el transcurso del camino ya que ha sido una fuente de Ayuda e inspiración para lograr este triunfo.

A mis hermanos Carolina Geoconda, Víctor Rodolfo , José René, Raúl Eduardo ,Delia, Miguel Ángel ,Emilio Dikie. Y a mi amigo del Alma, Mario Guillermo Calderón Muños por sus buenos deseos y su apoyo incondicional brindado y demostrados en todo este tiempo.

José Gabriel

RESUMEN

La investigación se desplegó 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. Se procedió a evaluar niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y su valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación. Para el estudio se empleó un Diseño Completamente de Azar (DCA), conformado por 20 tratamientos y cuatro repeticiones. Para la diferencia entre la medias de los tratamientos se empleó la prueba de rango múltiple de Tukey ($P \leq 0.05$) de probabilidad. En los cuatro tiempos de apertura 28 – 56 – 84 y 112 días la temperatura del ensilaje estuvo entre 27,2°C a 30,4°C ($\bar{X}=28,8^\circ\text{C}$). Al evaluar el potencial hidrógeno evaluado presentó acides a los 28 y 112 días con el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 9%) y (*Panicum Tanzania* + CR 3%) con 6,62 y 5,17, a los 56 y 84 días; el pH es alcalino para los tratamientos (*Panicum Tanzania* + CR 9%) pH 8,65 y (*Panicum Tanzania* + CR 6%) pH. 9,35. En el % MS es mejor el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 12%) presentó los mejores resultados a los 28 y 84 días con 75,12% y 74,40 % respectivamente. A los 56 días el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 3%) supera a los demás tratamientos con 68,34 % MS y a los 112 día el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 6%) es mejor con 25,42% MS. Existe una tendencia lineal creciente en el porcentaje de proteína a los 56 y 84 días, a los 28 ésta se mantiene y a los 112 días baja considerablemente. A los 28 días de edad el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 6%) presentó el mayor porcentaje de proteína con 6,53%; a los 56 días de edad el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 12%) con 10,60%; a los 84 días el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 3%) con 7,54% y a los 112 días el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 0%) obtuvo el mayor resultado con una proteína de 8,96%.

Palabras clave: Niveles, contenido ruminal, ensilaje, *Panicum maximum* cv. Tanzania, bromatologías, tiempos de conservación.

ABSTRACT

The research was deployed at the Technical University of Cotopaxi at the Experimental Farm "La Playita" canton La Mana, Cotopaxi Province. (WGS 84 Location: Latitude S 0° 56' 27" Longitude W 79° 13' 25", height 220 meters). The investigation lasted 112 days of fieldwork. It was evaluated levels of ruminal content in silage grass *Panicum maximum* cv. Tanzania and valuation bromatological four storage times. For the study Completely Random Design (DCA), consisting of 20 treatments and four repetitions. For the difference between treatment means multiple range test of Tukey ($P \leq 0.05$) probability was used. In the four times of opening 28 - 56 - 84 and 112 days the temperature of the silage was between 27.2 °C to 30.4°C ($x = 28.8^\circ\text{C}$). In assessing the potential hydrogen evaluated presented acidity at 28 and 112 days with treatment (*Panicum* Tanzania CR + 9%) and (*Panicum* Tanzania + CR 3%) with 6.62 and 5.17, at 56 and 84 days; the pH is alkaline treatments to (*Panicum* Tanzania CR + 9%) and pH 8.65 (*Panicum* Tanzania + CR 6%) pH. 9.35. In the MS% better treatment (*Panicum* Tanzania CR + 12%) showed the best results at 28 and 84 days with 75.12% and 74.40% respectively. At 56 days of treatment (*Panicum* Tanzania + CR 3%) outperforms other MS treatments with 68.34% and 112 days of treatment (*Panicum* Tanzania CR + 6%) 25.42% is better with MS. There is an increasing linear trend in the percentage of protein at 56 and 84 days, at 28 it is 112 days and kept considerably low. At 28 days of age the treatment (*Panicum* Tanzania CR + 6%) had the highest percentage of protein with 6.53%; at 56 days of age the treatment (*Panicum* Tanzania CR + 12%) with 10.60%; at 84 days of treatment (*Panicum* Tanzania + CR 3%) with 7.54% and 112 days of treatment (*Panicum* Tanzania + CR 0%) obtained the highest result with 8.96% protein.

Keywords: levels, rumen contents, silage, *Panicum maximum* cv. Tanzania, bromatologías, storage times.

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	xi
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. Fisiología digestiva en bovinos	5
2.1.2. Microbiota ruminal.....	6
2.1.3. Contenido ruminal.....	7
2.1.4. Bacteria del rumen	7

2.1.5.	Hongos ruminales.	8
2.1.6.	Producción de biomasa de gramíneas tropicales	8
2.1.6.1.	Género Panicum	8
2.1.6.2.	Pasto <i>Panicum máximum</i> cv. Tanzania.	9
2.1.7.	Constituyentes del pasto	11
2.1.8.	Constituyentes del pasto.	11
2.1.9.	Ensilaje	12
2.1.9.1.	Características de los ensilajes	15
2.1.9.2.	Importancia del ensilaje	15
2.1.10.	Forma y tamaño de la muestra	16
2.1.11.4.	Investigaciones relacionadas	17
2.1.11.1.	Evaluación de la composición nutricional de microsilos de King Grass " <i>Pennisetum purpureum</i> " y pasto Saboya " <i>Panicum maximun Jacq</i> " en dos estados de madurez con 25% de contenido ruminal de bovinos faenados en el camal municipal del cantón Quevedo	17
2.1.11.2.	Niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto Mombasa (<i>Panicum maximum</i>) en diferentes estados de madurez	18

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	21
3.1. Materiales y métodos.	22
3.1.1. Localización y duración de la investigación.	22
3.1.2. Características Agroclimáticas.	22
3.1.3. Materiales y equipos.	22
3.1.4. Tratamientos.	23
3.1.5. Unidad experimental.	24
3.1.6. Diseño experimental.	26
3.1.7. Mediciones experimentales.	26
3.1.7.1. Niveles de contenido ruminal.	26
3.1.7.2. pH del ensilado.	27

3.1.7.3.	Temperatura	27
3.1.7.4.	Composición bromatológica del ensilado.	27
3.1.8.	Manejo del experimento.	27

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29	
4.1.	Resultados y Discusión.....	30
4.1.1.	Evaluación del pH a los 28 – 56 - 84 – 112 días.....	30
4.1.2.	Temperatura del ensilaje a los 28 – 56 - 84 – 112 días	31
4.1.3.	Porcentaje de Materia Seca a los 28 – 56 - 84 – 112 días.....	31
4.1.4.	Tendencia lineal de la Proteína a los 28 – 56 - 84 – 112 días de apertura.....	32
4.1.5.	Análisis bromatológico a los 28 días	34
4.1.6.	Análisis bromatológico a los 56 días.....	34
4.1.7.	Análisis bromatológico a los 84 días	38
4.1.8.	Análisis bromatológico a los 112 días.....	38

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41	
5.1.	Conclusiones.	42
5.2.	Recomendaciones.	43

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA.....	44	
6.1.	Literatura citada.	45

CAPÍTULO VII

ANEXOS	48
---------------------	-----------

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Efecto de la forma de conservación de la muestra en los carbohidratos y proteínas.....	17
2. Condiciones agroclimáticas en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.....	22
3. Materiales y equipos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.....	23
4. Tratamientos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.....	24
5. Esquema del experimento en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.....	25
6. Análisis de varianza en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.....	26
7. Contenido ruminal para los silos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.....	26
8. Evaluación de pH a los 28 – 56 – 84 y 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.....	31

9.	Porcentaje de Materia Seca a los 28 – 56 – 84 y 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	32
10.	Análisis bromatológico de los microsilos a los 28 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	36
11.	Análisis bromatológico de los microsilos a los 56 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	37
12.	Análisis bromatológico de los microsilos a los 84 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	39
13.	Análisis bromatológico de los microsilos a los 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	40

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>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	49
2	Reporte análisis bromatológico a los 56 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	50
3	Reporte análisis bromatológico a los 84 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	51
4	Reporte análisis bromatológico a los 112 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014	52

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El pasto no debe de considerarse como una entidad aparte sino como una unidad de un sistema de producción. Su mejoramiento debe investigarse en base al papel que juega en el sistema a que se orientará. Además hay que saber qué disponibilidad de recurso existe, sobre todo cuando en nuestro país existen dos épocas bien marcadas, en la época lluviosa tenemos alta producción de forraje, el cual se podría aprovechar conservándolo para la época crítica.

Tradicionalmente la alimentación del ganado ha estado supeditada a la provisión estacional de forraje, abundante en las épocas de lluvias y escaso en las épocas secas, por lo que la productividad de los animales fluctúa de acuerdo a los fenómenos naturales mencionados. Con el objeto de asegurar la disponibilidad constante de alimento a través del año, los productores pueden recurrir a la conservación de forrajes, principalmente en forma de heno y de ensilaje.

El principal objetivo de la conservación de forraje es disponer de un aporte nutritivo que asegure la producción del ganado durante períodos de escasez.

Se han realizado pocos estudios de cómo producir un buen ensilaje bajo condiciones tropicales y con muy pocos recursos. En este estudio, se examinan niveles de contenido ruminal para preparar el ensilaje, basándose en principios que caracterizan la práctica en la producción de ensilaje en las más diversas circunstancias, por lo que puede ser hecho con diversidad de materiales y muchos sistemas de producción en pequeña escala hacen asegurar la alimentación del ganado durante la época de escasez de forrajes.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

- Evaluar niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y su valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación.

1.2.2. Específicos

- Establecer PH, temperatura, composición bromatológica del ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania en cuatro tiempos de conservación.
- Comprobar el efecto del contenido ruminal sobre la calidad del ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania en cuatro tiempos de conservación.
- Determinar el mejor tiempo de conservación para el ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania

1.3. Hipótesis

- Al ensilar pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania adicionando 12% de contenido ruminal se obtiene un mayor porcentaje de materia seca a los 112 días de apertura.
- Al ensilar pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania adicionando 12% de contenido ruminal se obtiene un mayor porcentaje de proteína a los 56 días de apertura.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación Teórica

2.1.1. Fisiología digestiva en bovinos

“La fermentación ruminal, resultando de la acción metabólica bacteriana sobre los carbohidratos y proteínas vegetales, debe contribuir, tanto al mantenimiento bacteriano como a la capacidad de síntesis microbiana, por lo que ambos aspectos determinan la tasa de crecimiento bacteriano. Los microorganismos del rumen por su forma de degradar los nutrientes se dividen en tres grupos: los que están adheridos a las partículas alimentarias, los que flotan libremente en el fluido ruminal y los que están adheridos a la pared ruminal. Es criterio generalizado en la actualidad que los microorganismos celulolíticos se encuentren en el grupo adherido a las partículas alimentarias y que esta adhesión es un requisito indispensable para que se realice la degradación de la fibra” (Álvarez, 2007).

“La población bacteriana presente en el rumen comprende principalmente cocos, bacilos, vibrios y espirilos que desarrollan un papel significativo en el proceso fermentativo. Los protozoarios constituyen también una población grande con la característica que la mayoría son del tipo ciliado perteneciente al género *Isotricha* o *Entodium*, aunque también hay especies de flagelados, en especial cuando los rumiantes son jóvenes. La población protozoaria en número es inferior a la bacteriana pero al tener un tamaño individual mucho mayor, entonces se calcula que la masa celular protozoaria, es igual a la masa celular bacteriana en la mayoría de las condiciones dietéticas” (Álvarez, 2007).

Entre los nutrientes requeridos para una adecuada actividad fermentación ruminal, está la fuente energética carbohidratada que comprende desde azúcares sencillos como glucosa y fructuosa, hasta azúcares complejos como almidón, celulosa, pectina y hemicelulosa, la fuente nitrogenada que incluye desde el amoníaco como compuesto nitrogenado no proteico hasta aminoácidos, péptidos y proteínas; en muchos casos en presencia de

aminoácidos se asimila preferentemente el amoníaco. En la fuente proteica, entre los aminoácidos requeridos por las bacterias se describen los ramificados y los sulfurados como tirosina, metionina y cisteína, debido a la responsabilidad de obtención de éstos para la síntesis proteica. En el caso de los protozoarios la fuente nitrogenada proviene, principalmente, de las bacterias ingeridas **(Álvarez, 2007)**.

Otros factores que garantizan el crecimiento bacteriano y por ende la óptima actividad celulolítica ruminal son los ácidos grasos volátiles, (AGV), las vitaminas principalmente del complejo B que participan como cofactores en numerosas reacciones enzimáticas y los minerales para satisfacer los requerimientos de microorganismos del rumen y para el mantenimiento del pH y el potencial redox adecuado para la multiplicación de los microorganismos y la influencia sobre la presión osmótica ruminal **(Álvarez, 2007)**.

2.1.2. Microbiota ruminal

Es precisamente la presencia de microorganismos en el rumen lo que confiere al animal sus características digestivas diferenciales con respecto a otros mamíferos domésticos, como son las posibilidades de desdoblamiento de los glúcidos estructurales o complejos (celulosa, hemicelulosa, pectina), aprovechamiento de nitrógeno no proteico para su conversión en aminoácidos y proteínas microbianas, síntesis de la gran mayoría de las vitaminas hidrosolubles, producción y utilización de ácidos grasos de cadena corta como fuentes de energía metabólica, neutralización de compuestos químicos detrimentales presentes en el alimento, etc **(Shimada, 2009)**.

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

2.1.3. 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 características químicas, biológicas, bromatológicas y su amplia disponibilidad **(Molina, Cortéz y Pallango, 2011)**.

2.1.4. Bacteria del rumen

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)**.

En el caso de las bacterias, su población es variable, se sabe que es de 5000 a 20000 millones por grano de contenido ruminal. Su tamaño es de cuatro micras en promedio. Son exclusivas del tubo digestivo, principalmente del retículo-rumen (las mismas especies están presentes en el intestino grueso, aunque en concentraciones de sólo 10 a 1000 millones por grano de digesta, y en proporciones diferentes), tienen especificidad según el huésped (las del líquido ruminal de bovinos no crecen bien en líquido de ovinos) **(Shimada, 2009)**.

Las bacterias muestran una gran diversidad de géneros y especies, lo que refleja la diversidad de alimentos existentes. Al igual que las partículas de contenido ruminal, las que se adhieren a los alimentos se encuentran en forma estratificada. De acuerdo con el sustrato pueden ser gramnegativas (como las que fermentan forrajes) o grampositivas (principalmente las que desdoblan

granos como los lactobacilos). Todas son anaeróbicas o aeróbicas facultativas (**Shimada, 2009**).

2.1.5. Hongos ruminales

El interés en su estudio aumento 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**).

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. Género Panicum

El género *Panicum* pertenece a la tribu Panicea, la cual agrupa el mayor número de especies. Cuenta con un considerable número de variedades entre las que resaltan: Likoni, Makueni, Común SIH 127, Común australiana, Murumbú, Gramalote, Azul rizomatosa, Gigante (azul y verde), Tanganika y Colonial. No obstante, la más extendidas en la producción son la Común y la Likoni (**Rodríguez, I. 2006**).

Las principales especies del género empleadas para la alimentación del ganado son *P. máximum* y *P. coloratum*. *P. máximum* (guinea) es la gramínea

que ofrece mayor número de variedades cultivadas en países tropicales. Una de las variedades destacadas es likoni que ha manifestado ventajas en diversas condiciones de suelo y clima. Presenta un comportamiento superior a otros pastos introducidos, particularmente en cuanto a rendimiento de materia seca, facilidad de establecimiento y producción de semilla. Su macolla se caracteriza por producir, en condiciones adecuadas, de 200 a 300 hijos dando una conformación robusta, con hojas largas y anchas de color más claro que el tipo común. Es muy consumible y posee un alto valor nutritivo. Resiste altas cargas, si se le aplica fertilización nitrogenada **(Rodríguez, 2006)**.

2.1.6.2. Pasto Panicum máximum cv. Tanzania

“Es un pasto que se adapta a suelos muy fértiles, puede prosperar con buena fertilización, prefiere los suelos sin encharcamientos. Crece en alturas que van desde el nivel del mar hasta los 2,000 m.s.n.m. y en regiones con más de 800 mm de lluvias” **(Agricampomx, 2010)**.

“Es un pasto que soporta hasta 6 meses de sequía y después de la cual presenta un excelente rebrote. Se caracteriza por poseer alta producción de forraje ya que del volumen total de la planta el 80% son hojas. Recomendado para cría y engorda de bovinos, así como para ganado lechero. Recomendado para ensilaje y producción de heno.

La siembra puede ser al voleo o en surcos separados a 80 cm. La preparación del terreno consistirá en un paso de arado y dos o más de rastra, hasta obtener una buena cama de siembra” **(Agricampomx, 2010)**.

“Siembre cuando el suelo presente condiciones favorables a la germinación y emergencia de las plántulas. Mejores resultados son obtenidos cuando la humedad, temperatura y luminosidad son elevadas. Evite sembrar antes de la normalización de las lluvias.

El primer pastoreo es factible realizarlo a los tres o cuatro meses después de la siembra cuando se observa que la pradera presenta más de un 90 % de cobertura” (**Agricampomx, 2010**).

Se trata de otra gramínea perenne que se distribuye por el crecimiento erecto, amacollado y vigoroso, su porte llega hasta 2 m de altura (bajo libre crecimiento); abundante producción de semilla y mediana resistencia a la cigarrita o salivazo. Además otras características de gran interés es su gran producción de hojas, que le confieren una excelente relación de hojas /tallos, presentando más hojas que tallos, muy favorable al pastoreo lo que explica las altas productividades animales resultantes de animales mantenidos en pasturas cultivadas con este cultivar (**Ourofino, 2006**).

Otra característica es que es tardía para florecer y esto hace que tenga un largo periodo de producción de biomasa de buena calidad. El pasto Tanzania puede producir 60% más forraje que el colonial (Guinea) y 15% menos que la Tobiata en parcelas bajo cortes manuales. En la época seca, puede producir 10,5% del total anual ósea 3 veces más que un pasto colonial (**Ourofino, 2006**).

Produce 26 t ha⁻¹ año⁻¹ de materia seca foliar y 133 t ha⁻¹ año⁻¹ de materia verde, resultados al pasto colonial. Los tallos más finos y crecimiento menos agresivo del Tanzania comparativamente con el Tobiata, hacen de él un pasto mucho más fácil de manejar. En áreas corregidas y fertilizadas, el Tanzania es bien aceptado por novillos, produce heno de buena calidad y es bien aceptada por equinos. Su mejor comportamiento se presenta en suelos con fertilidad alta, suelos profundos y de textura media que presenten buen drenaje (**Ourofino, 2006**).

Tiene alta exigencia de N, P, y K, responde bien a la fertilidad. Se recomienda sembrar de 8 a 10 kilos de semilla con un valor cultural mínimo de 68%, la siembra deberá ser superficial y es muy importante cilindrar al suelo para

tapar la semilla. Es una gramínea para zonas de clima cálido que presentan precipitaciones mayores a 800 mm año⁻¹ y de baja altitud, buen valor nutritivo recomendado para la cría, ceba y leche (**Ourofino, 2006**).

2.1.7. Constituyentes del pasto

Este pasto está formado por sustancias químicas de diferente naturaleza y complejidad. Estas sustancias, a su vez, se agrupan en el contenido celular y los constituyentes de la pared celular (**Herrera, 2006**).

El contenido celular está formado por un grupo de sustancias como las grasas o lípidos, azúcares, proteínas y otros compuestos orgánicos e inorgánicos, que se ubican, en el citoplasma de la célula, tiene la característica de la solubilidad en el fluido biológico y conforman una fracción de elevada digestibilidad (**Herrera, 2006**).

Los constituyentes de la pared celular están conformados por un grupo de sustancias que integran la pared celular como lignina, celulosa, hemicelulosa y otros componentes. A su vez, estos compuestos se agrupan en dos fracciones, una que contiene parte de los elementos fibrosos que son digeridos y otra fracción fibrosa integrada por la lignina y otros elementos que no son digeribles (**Herrera, 2006**).

Por lo tanto, la digestibilidad del pasto dependerá de la proporción entre estas tres fracciones. Cuando predominan las fracciones solubles y fibrosas digeribles, la digestibilidad será elevada. Si prevalece la fracción no digerible, la digestibilidad será baja (**Herrera, 2006**).

2.1.8. Métodos de muestreo para pasto conservados

Se puede utilizar cualquiera de los diseños de muestreo antes descritos, para seleccionar el sitio de la muestra, cuando se aplican métodos para muestrear

ensilaje o heno. No obstante, las características de menor variabilidad en los lugares de muestreo así como la localización del área de muestreo, dentro de límites mucho más estrechos que la superficie de pastos, hace posible la aplicación de variantes más prácticas y sencillas para su ejecución **(Herrera, 2006)**.

2.1.9. Ensilaje

“El propósito de hacer ensilaje, al igual que la henificación, es aprovechar además del excedente de forraje producido en la época de lluvias, cultivos o sobrantes de cultivos y alimentar el ganado con este material durante la época crítica (sequía o exceso de lluvia). Por consiguiente, la producción y productividad en la finca se puede mantener todo el año porque la escasez de alimentos en épocas críticas implica reducción de la producción de leche, pérdida de peso de los animales, enfermedades, muerte de animales y reducción de los parámetros reproductivos” **(Franco, Calero y Ávila, 2007)**.

“El ensilaje es un forraje picado verde (como pasto, cultivos agrícolas, leguminosas), almacenado y conservado en depósitos denominados silos utilizando la fermentación anaeróbica (ausencia de aire).

El proceso de ensilaje no mejora la calidad del forraje solo conserva su valor nutricional, como los componentes energéticos y proteicos mediante procesos de fermentación manteniéndolo estable por mucho tiempo. El ensilaje es el producto final que se obtiene cuando se conserva un alimento mediante un proceso de fermentación anaeróbico en estado húmedo y el objetivo principal de esta técnica es mantener su valor nutritivo original, con un mínimo de pérdidas de materia seca y sin que se formen productos tóxicos que puedan perjudicar las funciones productivas y la salud de los animales” (F. O. García, 1991) citado por **(Franco, Calero y Ávila, 2007)**.

El ensilaje es un método de conservación de los forrajes verdes, cuyo proceso genera un producto muy similar en valor nutritivo al pasto verde original. Es

mínima la pérdida de materia seca y está libre de productos tóxicos que puedan perjudicar las funciones productivas y la salud de los animales **(Gonzáles, 2013)**.

Es una estructura a prueba de aire y agua que permite la conservación del pasto y forraje, manteniendo su condición jugosa y su color verde sin disminuir el valor nutritivo. La época adecuada para elaborar ensilaje son los últimos tres meses del año, procurando que los pastos estén en su mejor momento de contenido de proteína y bajo en fibra **(Gonzáles, 2013)**.

El ensilaje es un método de conservación para los forrajes con los que se alimenta el ganado ya sea en engorda o lechero, es un proceso que expone al forraje a factores que pueden hacer disminuir su valor alimenticio, entre los más importantes se encuentran: estado de madurez del forraje, largo del corte, tasa de llenado, densidad del material, diseño y sellado del silo y condiciones climáticas al momento del llenado **(Woolford, 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)**.

En general el proceso de producción del ensilaje se divide en cuatro etapas: cosecha, transporte, compactación y cubrir el silo **(Woolford, 2006)**.

La primera decisión a tomar en el plan para elaborar en 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 del 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 el 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 en 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.

Aunque la capacidad total de ensilaje en una finca dependa tanto el número y el tipo de los animales, como del período de alimentación, es recomendable que para reducir las pérdidas, no se almacene el ensilaje en un único silo. La mejor estrategia es preparar silos que puedan ser consumidos individualmente en un tiempo breve; de este modo el tamaño de cada silo dependerá de la ración diaria por animal y del número de animales que serán alimentados **(Romero y Aronna, 2007)**.

En un plan de alimentación anual, una estrategia es ensilar durante diferentes períodos del año y utilizar cada silo después de aproximadamente 60 a 70 días de conservación. De esta forma el ensilaje tendrá posibilidades de tener una buena fermentación y reducir al máximo todo deterioro aeróbico. No obstante,

el momento de ensilar depende de la condiciones de crecimiento de las plantas **(Wattiux, 2008)**.

2.1.9.1. Características de los ensilajes

Las características de un ensilaje elaborado correctamente son de olor, la ausencia de moho, el color y la palatabilidad del resultado. En efecto, debe poseer un agradable olor alcoholácido como resultado de la fermentación, en contraste con el olor fétido del mal ensilaje; no debe hacer moho en él, pues al haberlo no será apto como alimento; el color que debe tener es verde pardusco, uniforme en el exterior y en el interior, así como la palatabilidad apropiada, lo que hace que el ensilado sea bien aceptado e ingerido por el animal **(Gonzáles, 2013)**.

2.1.9.2. Importancia del ensilaje

Indica que la mayoría de ganaderos olvidan el invierno que muy pronto vendrá una época difícil de ausencia de lluvia con poco pasto verde para sus vacas, y por lo tanto implica pérdidas por baja producción de leche y carne **(González, 2013)**.

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)**.

En la era moderna, el ensilado ocupa puestos sin precedentes en la ganadería debido a las ventajas y beneficios que este aporta **(Chávez, 2007)**.

2.1.10. Forma y tamaño de la muestra

La determinación de la muestra y el tamaño óptimo de la muestra, para la estimación de cantidades poblacionales en una determinada área, requiere que se compatibilice lo recomendado estadísticamente con lo que es objetivamente factible, en cuanto a la labor que en el campo se requiere y las posibilidades de procesamiento, conservación y análisis de las muestras **(Herrera, 2006)**.

❖ **Campo**

La experiencia indica que el uso de marcos reduce considerablemente los errores debido a que la muestra y a la técnica de muestreo aplicada. Por lo que el tamaño de la muestra estará en función del área total que se muestra y en cantidad suficiente que permita realizar todos los análisis, aunque no debe ser inferior a los 200-300 g **(Herrera, 2006)**.

❖ **Laboratorio**

La muestra de pasto puede ser variada ya que dependerá de la especie, tratamiento e incluso si es ensilaje o heno. Sin embargo, se homogeniza cuando es secada, molida y pasada por un tamiz de 1mm **(Herrera, 2006)**.

El tamaño o peso puede ser variable y en última instancia estará en función de los análisis que se deseen efectuar. En sentido general, debe tomarse una cantidad de muestra tal (300-500 g en peso fresco) que después de secada, molida y tamizada permita realizar todos los análisis y quede un excedente. En caso de materiales que tenga bajo porcentaje de materia seca, el peso de la muestra a tomar debe ser mayor **(Herrera, 2006)**.

Cuadro 1: Efecto de la forma de conservación de la muestra en los carbohidratos y proteínas.

Tratamientos	Carbohidratos solubles, %	Proteína bruta, %
Congelada	5.95	9.82
Temperatura ambiente	4.41	9.01

Fuente: (Herrera, 2006)

2.1.11. Investigaciones relacionadas

2.1.11.1. Evaluación de la composición nutricional de microsilos de King Grass "*Pennisetum purpureum*" y pasto Saboya "*Panicum maximun Jacq*" en dos estados de madurez con 25% de contenido ruminal de bovinos faenados en el camal municipal del cantón Quevedo.

Con el objetivo 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 maximun 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.

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 45y 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**).

2.1.11.2. Niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto Mombasa (*Panicum maximum*) en diferentes estados de madurez.

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 (**Figuroa, 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.

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 $7,4 \times 10^6$

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.

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 desarrolló en la Universidad Técnica de Cotopaxi en la Finca Experimental “La Playita”, su cabecera cantonal se asienta encima de una terraza aluvial antigua del río San Pablo, 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 2.

Cuadro 2: Condiciones agroclimáticas en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania 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 INAMHI, 2014.

3.1.3. Materiales y Equipos

Los materiales y equipos que se emplearon en la presente investigación se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Materiales y equipos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Concepto	Cantidad
Pasto cv. Tanzania	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

Los tratamientos resultaron 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), quedando de la siguiente forma. Cuadro 4.

Cuadro 4. Tratamientos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania 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

El esquema del experimento donde las unidades experimentales fueron los microsilos se presenta en el cuadro 5.

Cuadro 5. Esquema del experimento en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania 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 el estudio se empleó un Diseño Completamente de Azar (DCA), conformado por 20 tratamientos y cuatro repeticiones. Para la diferencia entre la medias de los tratamientos se empleó la prueba de rango múltiple de Tukey ($P \leq 0.05$) de probabilidad. Cuadro 6.

Cuadro 6. Análisis de varianza en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania 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 7. Contenido ruminal para los silos en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania 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

Para determinar el potencial de hidrógenos de las muestras se analizaron las mismas vía laboratorio de bromatología, se lo hizo a cada una de las muestras durante los cuatro tiempos de apertura: 28, 56, 84 y 112 días.

3.1.7.3. Temperatura

Utilizando termómetros de mercurio de bulbo fino se procedió a tomar la temperatura durante los cuatro tiempos de apertura: 28, 56, 84 y 112 días. Las temperaturas fueron tomadas al momento de destapar el silo, esto se realizó en introduciendo el termómetro y dejándolo reposar por 15 minutos.

3.1.7.4. Composición bromatológica del ensilado

Se tomaron muestras de 500g en todos los tratamientos durante los cuatro tiempos de apertura. Cada muestra fue 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 respectivos.

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.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y Discusión

4.1.1. Evaluación del pH a los 28 – 56 - 84 – 112 días

Al realizar el análisis de varianza para el potencial de hidrógeno (pH) tanto a los 28 – 56 - 84 – 112 días, se advierten diferencias estadísticas altamente significativas entre las medias de los tratamientos, prueba de rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0.05$) de probabilidad. Cuadro 8.

Al observar los resultados a los 28 y 112 días muestra un pH ácido para los tratamientos (*Panicum Tanzania* + CR 9%) y (*Panicum Tanzania* + CR 3%) con 6,62 y 5,17 respectivamente, a los 56 y 84 días el pH es alcalino con valores para el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 9%) pH 8,65 y (*Panicum Tanzania*+ CR 6%) pH. 9,35 en su orden. Cuadro 8.

A los 28 y 112 días donde se advierte un pH ácido esto podría ayudar a la fermentación y por consiguiente un mejor ensilaje, por lo que se asemeja a lo expresado por **Wattiaux, (2005)**, la reducción de pH ayuda a promover la fermentación lo que causa un incremento de acidez, (**Wattiaux, 2005**); además estos pH se acerca a lo que expresa **Jiménez y Moreno, (2000)**, que un ensilaje de buena calidad debe tener un pH de 4,2 o menos.

Los resultados a los 28 y 112 días son similares a los obtenidos por **González, (2013)**, quien obtuvo pH 6,92 y 6,64 respectivamente al evaluar la Composición Nutricional de Microsilos de King Grass "*Pennisetum purpureum*" y pasto Saboya "*Panicum maximun Jacq*" en dos Estados de Madurez con 25% de Contenido Ruminal de bovinos faenados; pero difieren del mismo a los 56 y 84 días.

Cuadro 8. Evaluación de pH a los 28 – 56 – 84 y 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania 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>Panicum Tanzania</i> + CR 0%	9,05 d	9,26 bc	9,46 b	7,20 c
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 3%	8,79 c	9,36 cd	9,53 c	5,17 a
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 6%	8,53 b	9,16 b	9,35 a	9,01 e
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 9%	6,62 a	8,65 a	9,48 b	6,22 b
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 12%	8,66 bc	9,44 d	9,71 d	8,24 d
CV (%)	0,43	0,34	0,12	0,09

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

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

En los cuatro tiempos de apertura 28 – 56 – 84 y 112 días se tomó la temperatura del ensilaje, mostrando todos los tratamientos una respuesta uniforme, con promedios de entre 27,2°C a 30,4°C ($\bar{X}=28,8^\circ\text{C}$), estos resultados son las respuestas favorables al momento de sellar el microsilo y a la compactación del mismo, datos que son similares a **González, (2013)**.

Las diferencias causadas por el tiempo de almacenamiento no responden a ninguna tendencia, los resultados quizás se deban principalmente al efecto de la temperatura ambiental, **(Garcés et al, 2004)**, misma que incrementa o disminuye la temperatura del ensilado. **(Mier, 2009)**.

4.1.3. Porcentaje de Materia Seca a los 28 – 56 - 84 – 112 días

Al realizar el análisis entre las medias de los tratamientos para la variable % MS por cada tiempo de apertura se observa que a los 28 y 84 días el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 12%) es superior a los demás con

75,12% y 74,40 MS, en su orden. A los 56 días el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 3%) supera a los demás tratamientos con 68,34 % MS y a los 112 día el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 6%) es mejor con 25,42% MS. Cuadro 9.

Comparando los resultados difieren de **Figuroa, R. (2013)** y **González, (2013)**.

Estos resultados rechazan la hipótesis “Al ensilar pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania adicionando 12% de contenido ruminal se obtiene un mayor porcentaje de materia seca a los 112 días de apertura”.

Cuadro 9. Porcentaje de Materia Seca a los 28 – 56 – 84 y 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania 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>Panicum Tanzania</i> + CR 0%	60,46	59,06	54,65	16,38
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 3%	59,83	68,34	65,91	18,84
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 6%	45,65	51,92	62,94	25,42
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 9%	49,88	55,61	57,53	24,33
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 12%	75,12	62,77	74,40	21,50

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 observa una tendencia lineal creciente en el porcentaje de proteína a los 56 y 84 días, no así a los 28 ésta se mantiene y a los 112 días el porcentaje de proteína baja considerablemente a medida que se aumenta el porcentaje de contenido ruminal. Figura 1.

Si observamos en cuadro anterior el contenido de materia seca a los 112 días fue menor lo cual demuestra la fermentación de la fracción proteínica (Suárez *et al*, 2011) y la posible descomposición del contenido ruminal por lo cual la proteína desciende de una forma considerable. Figura 1.

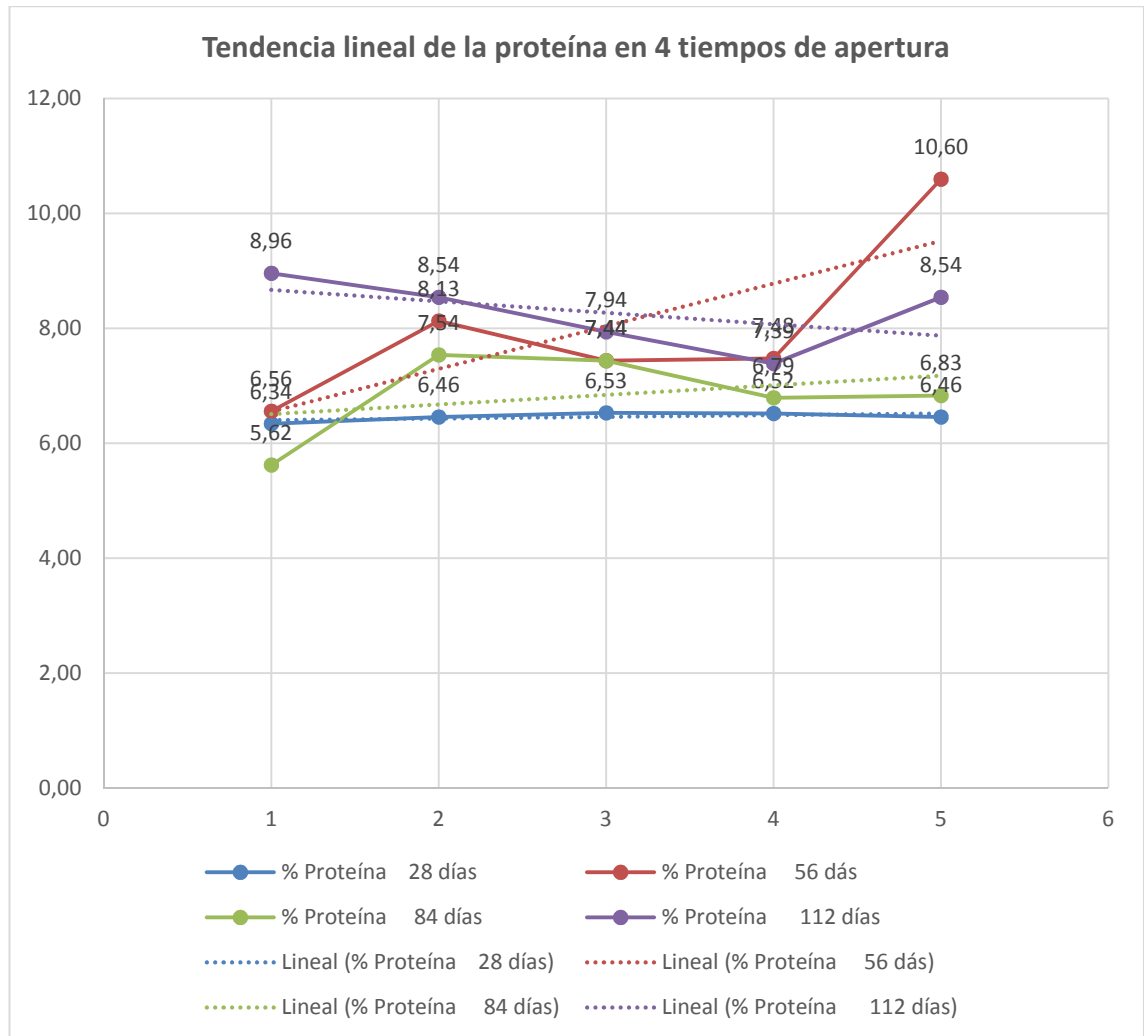


Figura 1: Análisis lineal de Proteína a los 28 – 56 - 84 – 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

4.1.5. Análisis bromatológico a los 28 días

Una vez hecho el análisis bromatológico a los 28 días y evaluado el porcentaje de proteína no se encontraron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, aplicando la prueba de rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0.05$) Cuadro 10.

En los resultados a los 28 días de edad se observa que el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 6%) presentó el mayor porcentaje de proteína con 6,53%, por el contrario, el nivel más bajo es para el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 0%) con 6,34%. Cuadro 10.

4.1.6. Análisis bromatológico a los 56 días

Al realizar el análisis bromatológico a los 56 días de aperturado los silos se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas entre las medias de los tratamientos, Tukey ($p \leq 0.05$). Cuadro 11.

En los análisis bromatológicos de los silos de 56 días de edad se observó que el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 12%) tuvo el porcentaje más elevado de proteína con 10,60%; el porcentaje más bajo es para el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 0%) con 6,56%. Cuadro 11

Los resultados obtenidos a los 28 días difieren con **González, (2013)**, quién en los análisis bromatológicos de los silos de 21 días de edad se observa que el tratamiento King Grass 45 y 60 días + 25% de contenido ruminal obtuvo 8.10 y 10.01% de proteína respectivamente, mientras que los silos que contenían King Grass + melaza+ urea obtuvieron 12.01% de proteína.

A los 56 días por el contrario son similares a **González, (2013)**, En los análisis bromatológicos de los silos de 35 días de edad se observa que el tratamiento King Grass 45 y 60 días + 25% de contenido ruminal obtienen 10.26 y 9.67%

de proteína respectivamente, mientras que los silos que contenían King Grass + melaza + urea obtuvieron 11.73% de proteína.

Cuadro 10. Análisis bromatológico de los microsilos a los 28 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Tratamientos	Ceniza (%)	Extracto etéreo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Energía (kcal/g)
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 0%	8,58 b	2,50 a	6,34 a	37,22 bc	3,25 a
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 3%	8,49 b	1,46 b	6,46 a	37,37 bc	3,03 bc
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 6%	10,52 a	1,16 b	6,53 a	35,83 c	3,01 c
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 9%	8,58 b	1,37 b	6,52 a	40,74 a	3,08 b
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 12%	9,91 a	1,43 b	6,46 a	39,26 ab	3,09 b
CV (%)	2,06	6,04	2,55	1,62	0,51

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

Cuadro 11. Análisis bromatológico de los microsilos a los 56 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Tratamientos	Ceniza (%)	Extracto etéreo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Energía (kcal/g)
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 0%	9,73 c	1,32 b	6,56 c	36,75 a	3,31 a
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 3%	9,87 bc	1,67 ab	8,13 b	35,16 b	3,22 a
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 6%	10,28 a	1,53 b	7,44 bc	34,23 d	3,32 a
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 9%	10,08 ab	2,02 a	7,48 bc	34,03 d	3,28 a
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 12%	10,13 ab	1,37 b	10,60 a	34,73 c	3,17 a
CV (%)	0,69	7,44	3,10	0,27	1,27

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

4.1.7. Análisis bromatológico a los 84 días

A los 84 días de apertura se advierten en el análisis bromatológico de los silos diferencias estadísticas significativas según Tukey ($p \leq 0.05$). Cuadro 12.

Al hacer la comparaciones se expresa que el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 3%) proporciona el mayor porcentaje de proteína 7,54% en relación con el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 0%) que obtiene el porcentaje más bajo de proteína 5.62%. cuadro 12.

4.1.8. Análisis bromatológico a los 112 días

Al realizar el análisis estadístico de los silos a los 112 días de apertura no se encontraron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, Tukey ($p \leq 0.05$). Cuadro 13.

El tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 0%) obtuvo el mayor resultado con una proteína de 8,96%, la menor respuestas fue para el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 9%) con 7,39. Cuadro 13.

Los resultados obtenidos acepta la hipótesis: Al ensilar pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania adicionando 12% de contenido ruminal se obtiene un mayor porcentaje de proteína a los 56 días de apertura.

Cuadro 12. Análisis bromatológico de los microsilos a los 84 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Tratamientos	Ceniza (%)	Extracto etéreo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Energía (kcal/g)
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 0%	9,82 cd	1,17 c	5,62 b	37,17 a	3,31 b
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 3%	10,48 bc	1,72 a	7,54 a	34,22 b	3,38 ab
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 6%	11,20 ab	1,46 b	7,44 a	33,17 c	3,51 a
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 9%	9,51 d	1,16 c	6,79 a	37,14 a	3,46 ab
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 12%	12,08 a	1,43 b	6,83 a	34,33 b	3,34 ab
CV (%)	2,11	2,57	3,49	0,69	1,27

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

Cuadro 13. Análisis bromatológico de los microsilos a los 112 días en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.

Tratamientos	Ceniza (%)	Extracto etéreo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Energía (kcal/g)
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 0%	21,06 b	1,59 a	8,96 a	27,93 c	3,41 ab
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 3%	15,86 e	1,66 a	8,54 a	33,37 b	3,38 b
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 6%	18,15 d	1,51 a	7,94 a	32,12 b	3,44 a
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 9%	19,67 c	1,21 b	7,39 a	36,25 a	3,41 ab
<i>Panicum Tanzania</i> + CR 12%	23,79 a	1,43 ab	8,54 a	27,90 c	3,44 a
CV (%)	0,16	4,27	7,61	1,60	0,29

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

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

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

Se evaluó niveles de contenido ruminal en el ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y su valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación.

El potencial hidrógeno evaluado presentó acides a los 28 y 112 días con el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 9%) y (*Panicum Tanzania* + CR 3%) con 6,62 y 5,17, a los 56 y 84 días el pH es alcalino para los tratamientos (*Panicum Tanzania* + CR 9%) pH 8,65 y (*Panicum Tanzania* + CR 6%) pH. 9,35.

En los cuatro tiempos de apertura 28 – 56 – 84 y 112 días la temperatura del ensilaje estuvo entre 27,2°C a 30,4°C (\bar{X} =28,8°C).

En el % MS el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 12%) presentó los mejores resultados a los 28 y 84 días con 75,12% y 74,40 % respectivamente. A los 56 días el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 3%) supera a los demás tratamientos con 68,34 % MS y a los 112 día el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 6%) es mejor con 25,42% MS.

Existe una tendencia lineal creciente en el porcentaje de proteína a los 56 y 84 días, a los 28 ésta se mantiene y a los 112 días baja considerablemente.

A los 28 días de edad el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 6%) presentó el mayor porcentaje de proteína con 6,53%; a los 56 días de edad el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 12%) con 10,60%; a los 84 días el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 3%) con 7,54% y a los 112 días el tratamiento (*Panicum Tanzania* + CR 0%) obtuvo el mayor resultado con una proteína de 8,96%.

5.2. Recomendaciones

Utilizar pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania adicionando 12% de contenido ruminal ya que se obtiene un mayor porcentaje de proteína a los 56 días de apertura.

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

Determinar degradabilidad de los ensilajes fermentados con contenido ruminal en diferentes niveles de inclusión.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

- Álvarez, C. 2007. "Fisiología Digestiva Comparada de los Animales Domésticos". Imprenta Machala S.A. Machala-Ecuador. Pp. 179 a la 183.
- Agricampomx, 2010. FICHA TANZANIA.pdf; Dirección: http://agricampomx.com/Agricampomx/Tanzania_files/FICHA%20TANZANIA.pdf. Modificado: viernes, 29 de octubre de 2010 2:06:40. Consultado: 11/04/2015
- 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
- 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.
- Franco, L, Calero, D. y Ávila, P. 2007. Alternativas para la conservación de forrajes. Palmira, Valle del Cauca, Colombia. ISBN: 978-958-44-1174-7. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5028/1/9789584411747.pdf>. Modificado: jueves, 03 de noviembre de 2011 14:03:09 Consultado: 11/04/2015. 24p.
- González, L. 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. Tesis

previa la obtención del título de médico veterinario y zootecnista. Universidad Técnica de Cotopaxi. 86p.

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 Aloasí” Latacunga-Ecuador PP. 137.

Ourofino, AgroSciences 2006. Gramíneas principales características. Boletín Técnico. Pp. 13 – 14

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.

Romero L y Aronna S. 2007. Ensilaje, cómo disminuir las pérdidas el almacenaje [en línea] INTA EEA Rafaela. www.agromail.net/agro/datos/a612-4016.html [Consulta: 02 octubre, 2005].

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

Wattiaux M. 2005. Introducción al Proceso de Ensilaje [en línea] Novedades Lácteas Instituto Babcock Universidad de Wisconsin. http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/du/du_502.es.pdf [Consulta: 23 Octubre, 2005].

Woolford M. 2006. Ciencia y tecnología en el proceso de ensilaje [en línea]
Oxford Biological Consultancy, Inglaterra.
<http://www.ensilajeres.com.ar/documentos/inoculantesissilaje.htm> [Consulta:
25 Octubre, 2005].

CAPÍTULO VII
ANEXOS

Anexo 1: Reporte análisis bromatológico a los 28 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014



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

SOLICITANTE: CONTRERAS VALDIVIEZO JOSE GABRIEL
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 (%)		ENERGIA (Kcal/gr)	
				R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 0%	39,54	60,46	8,57	8,58	2,49	2,50	6,55	6,12	37,24	37,20	3,24	3,25
2	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 3%	40,17	59,83	8,24	8,74	1,46	1,45	6,55	6,36	37,37	37,37	3,05	3,01
3	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 6%	54,35	45,65	10,45	10,58	1,30	1,02	6,56	6,50	36,35	35,30	3,00	3,02
4	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 9%	50,12	49,88	8,50	8,81	1,42	1,32	6,56	6,48	41,52	39,95	3,08	3,08
5	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 12%	24,88	75,12	9,91	9,91	1,45	1,40	6,56	6,36	39,01	39,51	3,10	3,08

Ing. Lourdes Ramos Mackliff
ENCARGADA DE LAB. DE BROMATOLOGIA



Anexo 2: Reporte análisis bromatológico a los 56 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.



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

SOLICITANTE: CONTRERAS VALDIVIEZO JOSE GABRIEL
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 (%)		ENERGIA (Kcal/ gr)	
				R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 0%	40,94	59,06	9,80	9,65	1,32	1,31	6,56	6,56	36,80	36,69	3,36	3,25
2	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 3%	31,66	68,34	9,87	9,87	1,84	1,5	8,32	7,93	35,20	35,12	3,23	3,21
3	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 6%	48,08	51,92	10,30	10,26	1,54	1,52	7,44	7,44	34,17	34,29	3,35	3,29
4	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 9%	44,39	55,61	10,01	10,15	2,05	1,98	7,44	7,52	33,95	34,1	3,28	3,28
5	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 12%	37,33	62,67	10,10	10,16	1,30	1,43	10,94	10,26	34,82	34,63	3,15	3,18

Ing. Lourdes Ramos Mackliff
ENCARGADA DE LAB. DE BROMATOLOGIA



Anexo 3: Reporte análisis bromatológico a los 84 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014.



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

SOLICITANTE: CONTRERAS VALDIVIEZO JOSE GABRIEL
TIPO DE MUESTRA: ENSILAJE DE PASTOS
FECHA DE INGRESO: Octubre 30/2014
FECHA DE ENTREGA: Nov. 23/2014

RESULTADOS:

No. DE MUESTRA	IDENTIFICACION	HUMEDAD TOTAL (%)	MATERIA SECA (%)	CENIZA (%)		EXTRACTO ETereo (%)		PROTEINA (%)		FIBRA (%)		ENERGIA (Kcal/gr)	
				R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 0%	45,35	54,65	9,83	9,81	1,18	1,15	5,69	5,54	37,35	36,98	3,33	3,28
2	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 3%	34,09	65,91	10,70	10,25	1,76	1,68	7,44	7,63	34,16	34,28	3,28	3,38
3	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 6%	37,06	62,94	11,41	10,99	1,45	1,47	7,44	7,44	33,05	33,29	3,56	3,45
4	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 9%	42,47	57,53	9,67	9,35	1,12	1,19	6,55	7,02	37,15	37,12	3,43	3,49
5	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 12%	25,60	74,40	12,01	12,15	1,42	1,43	6,56	7,1	34,02	34,63	3,33	3,35

Ing. Lourdes Ramos Mackliff
 ENCARGADA DE LAB. DE BROMATOLOGIA



Anexo 4: Reporte análisis bromatológico a los 112 días de apertura en “Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación”, La Maná, Cotopaxi. 2014



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

SOLICITANTE: CONTRERAS VALDIVIEZO JOSE GABRIEL


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 (%)		ENERGIA (Kcal/gr)	
				R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 0%	83,62	16,38	21,03	21,09	1,68	1,50	7,96	7,95	27,52	28,33	3,40	3,41
2	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 3%	81,16	18,84	15,87	15,85	1,66	1,66	8,53	8,55	33,15	33,59	3,38	3,38
3	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 6%	74,58	25,42	18,14	18,15	1,55	1,47	7,97	7,90	32,06	32,18	3,45	3,43
4	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 9%	75,67	24,33	19,63	19,70	1,22	1,19	7,38	7,40	36,15	36,34	3,41	3,40
5	PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA CONTENIDO RUMINAL 12%	78,50	21,50	23,78	23,80	1,42	1,43	8,53	8,55	27,26	28,54	3,43	3,45


 Ing. Lourdes Ramos Mackliff
 ENCARGADA DE LAB. DE BROMATOLOGIA



Anexo 5: FOTOGRAFIAS DE LA INVESTIGACIÓN

