UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Unidad de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.

Título de la Unidad de Integración Curricular:

"COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ENSILAJE DE PASTO SABOYA *(Panicum máximum*) EN DIFERENTES EDADES DE CORTE, CON LA INCLUSIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*)".

Autor:

Williams Fabricio Romero Álvarez

Tutor de la Unidad de Integración Curricular:

Dr. León Bolívar Montenegro Vivas

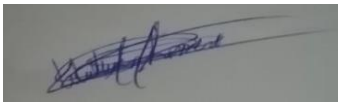
Mocache – Los Ríos – Ecuador

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Williams Fabricio Romero Álvarez**, 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.



Williams Fabricio Romero Álvarez
C.I. 0503546152
AUTOR

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
CAMPUS UNIVERSITARIO LA MARÍA
Km. 7 ½ Vía Quevedo-El Empalme, Entrada a Mocache

Acreditada

Teléfonos : FCP (Fax) 783 487 UTEQ (593-05) 750 320 / 751 430 / 753 302
Fax UTEQ : (593 –05) 753 300 / 753 303 / 752 177
E.mail.info@uteq.edu.ec /fcp_91@yahoo.es Quevedo – Los Ríos – Ecuador

CASILLAS
Guayaquil
:10672
Quevedo : 73

La Primera Universidad Agropecuaria del País. ***Acreditada***

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

El suscrito, **Dr. León Bolívar Montenegro Vivas,** docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Williams Fabricio Romero Álvarez**, realizó la Unidad de Integración Curricular titulada **"COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ENSILAJE DE PASTO SABOYA (*Panicum máximum*) EN DIFERENTES EDADES DE CORTE, CON LA INCLUSIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*)",** previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Atentamente,

Dr. León Bolívar Montenegro Vivas

TUTOR DE LA UNIDAD INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Dando cumplimiento al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, siguiendo las normativas y directrices establecidas por SENESCYT, el suscrito **Dr. Bolívar León Montenegro Vivas**, en calidad de Director de la Unidad de Integración Curricular: **"COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ENSILAJE DE PASTO SABOYA (*Panicum máximum*) EN DIFERENTES EDADES DE CORTE, CON LA INCLUSIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*)",** realizada por el estudiante de la carrera Ingeniería Agropecuaria **WILLIAMS FABRICIO ROMERO ALVAREZ,** certifica que el porcentaje de similitud reportado por el Sistema URKUND es del **9%**, el mismo que es permitido por el mencionado software y los requerimientos académicos establecidos.

URKUND

Documento	TESIS WILLIAMS FABRICIO ROMERO ÁLVAREZ.docx (D83800563)
Presentado	2020-11-04 08:46 (-05:00)
Presentado por	EMMA TORRES (etorres@uteq.edu.ec)
Recibido	etorres.uteq@analysis.urkund.com
Mensaje	TESIS WILLIAMS ROMERO ÁLVAREZ Mostrar el mensaje completo
	9% de estas 23 páginas, se componen de texto presente en 8 fuentes.

Dr. Bolívar León Montenegro Vivas

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Título:

"COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ENSILAJE DE PASTO SABOYA (*Panicum máximum*) EN DIFERENTES EDADES DE CORTE, CON LA INCLUSIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*)".

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.

Aprobado por:

Dr. Italo Espinoza Guerra
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Gary Meza Bone
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Orly Cevallos Falquez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

En primer lugar me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado con toda la fe que tengo en ti, porque hiciste realidad este sueño tan anhelado que estarían muy orgullosas mis abuelitas aunque no estas con nosotros siempre les llevo en mi corazón. A mis padres Willam Romero y Nancy Alvarez quienes con su apoyo incodicional con su amor, sabiduría, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mi el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios esta conmigo siempre. Gracias a mi esposa por estar siempre apoyándome en las buenas y malos momentos pero muy agradecido por sus buenos consejos y por el apoyo incondicional que me brindo durante esta etapa de mi vida profesional.

Debo agradecer de manera especial y sincera al Dr. León Bolívar Montenegro Vivas por aceptarme para realizar este trabajo bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como ingeniero agropecuario. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. Muchas gracias Profesor y espero Dios provea de bendiciones y mucho éxito a su vida.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada con todo el cariño del mundo, a los dos seres más maravillosos que la vida me pudo dar a mi padre Willam Romero y a mi madre Nancy Alvarez a ustedes les debo todo lo que soy y siempre serán el pilar fundamental en mi vida, sin ustedes no hubiera llegado hasta acá y no hubiera lograda mi sueño.

Los admiro por sus ganas de salir siempre adelante, porque no se dejan derrumbar por los obstáculos de la vida y por su compromiso. Cada día aprendo algo nuevo de ustedes, la verdad es que nunca dejan de sorprenderme. En pocas palabras, ustedes son mi inspiración, mi motor y mi ejemplo a seguir. ¿Los amo!

También a mi esposa Lorena Rodriguez por su apoyo incondicional, moral y que a reflejado estar en las buenas y en las malas experiencias de la vida y brindándome siempre su cariño y sus buenos consejos, haciéndome una mejor persona cada dia y a mis hermanos les debo el mundo entero, aunque a veces diferimos en opinión o maneras de ver la vida sé que siempre estarán para mí y siempre estaré para ellos, los admiro y los quiero cada día más.

Williams Fabricio Romero Alvarez

Resumen

El presente trabajo investigativo tuvo lugar en el campus “La María”, predios de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), la cual se encuentra localizada en el km 7 de la vía Quevedo-El Empalme, en las inmediaciones del recinto San Felipe del cantón Mocache en la provincia de Los Ríos. Para el desarrollo de la investigación se empleó un diseño completamente al azar con arreglo bifactorial, siendo el primer factor las edades de corte del pasto saboya (40 y 50 días) y el segundo factor el porcentaje de inclusión del aceite de palma en el ensilaje (0, 2 y 4%). La combinación de todos ellos conformó 6 tratamientos y 4 repeticiones, mismos que obtuvieron distintos promedios los cuales se compararon por medio del test de Tukey ($p \leq 0,05$). En cuanto al objetivo central de la investigación, esta pretendió determinar la composición química de los ensilajes en estudio, mediante la evaluación de variables como: materia seca, proteína cruda, fibra bruta, fibra detergente neutra, fibra detergente ácido, grasa, cenizas, energía y carbohidratos, obteniendo una gran variabilidad en los resultados, destacando en términos de proteína cruda, ceniza y carbohidratos T1 con valores de 7,91, 13,17 y 37,46% respectivamente; por otra parte, tanto en materia seca, fibra bruta como en energía se sobrepuso T6 con registros de 26,32, 42,34% y 2049,54 kcal/100g. En cuanto al porcentaje de FDN y FNA sobresalió T4 con 72,03 y 35,65% respectivamente. Por último, el mayor porcentaje de grasa lo presentó T3 con 24,46%.

Palabras claves: Conservación, ensilaje, pasto saboya, aceite de palma, composición química

Abstract

The present research work took place in the campus "La María", premises of the Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), which is located at km 7 of the Quevedo-El Empalme road, near the San Felipe campus in the Mocache district in the province of Los Ríos. For the development of the research a completely randomized design with a bifactorial arrangement was used, being the first factor the ages of cut of the savoy grass (40 and 50 days) and the second factor the percentage of inclusion of the palm oil in the silage (0, 2 and 4%). The combination of all of them conformed 6 treatments and 4 repetitions, which obtained different averages which were compared by means of Tukey's test ($p \leq 0,05$). As for the main objective of the research, it was intended to determine the chemical composition of the silages under study, through the evaluation of variables such as dry matter, crude protein, crude fiber, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, fat, ash, energy and carbohydrates, obtaining a great variability in the results, standing out in terms of crude protein, ash and carbohydrates T1 with values of 7.91, 13.17 and 37.46% respectively; on the other hand, both in dry matter, crude fiber and energy, T6 was superimposed with records of 26.32, 42.34% and 2049.54 kcal/100g. As for the percentage of NDF and NFO, T4 stood out with 72.03 and 35.65% respectively. Finally, the highest percentage of fat was presented by T3 with 24.46%.

Keywords: Conservation, silage, savoy grass, palm oil, chemical composition

TABLA DE CONTENIDO

Resumen iii

Abstract iv

Introducción. 1

CAPÍTULO I 3

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 3

1.1. Problema de investigación. 4

1.1.1. Planteamiento del problema. 4

1.1.2. Formulación del problema. 5

1.1.3. Sistematización del problema. 5

1.2. Objetivos. 5

1.2.1. Objetivo general. 5

1.2.2. Objetivos específicos. 5

1.3. Justificación. 6

CAPÍTULO II 7

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN 7

2.1. Marco conceptual. 8

2.2. Marco referencial. 9

2.2.1. Generalidades del pasto saboya (*Panicum máximum*). 9

2.2.2. Taxonomía del pasto saboya. 9

2.2.3. Descripción botánica del pasto saboya. 9

2.2.4. Principales características del pasto saboya. 10

2.2.5. Características forrajeras. 11

2.2.6. Manejo. 11

2.2.7. Métodos de propagación. 11

2.2.8. Aprovechamiento y producción de pasto saboya. 12

2.2.9. Horario y edad de corte. 12

2.2.10. Valor nutritivo del pasto saboya. 13
2.2.11. Palma africana (*Elae guineensis* Jacq.). 14
2.2.12. Contenido del fruto de palma. 14
2.2.13. Los productos de la agroindustria palmera. 14
2.2.14. Productos y subproductos a partir de la palma africana. 14
2.2.15. Generalidades del aceite de palma. 16
2.2.16. Ventajas del aceite de palma. 16
2.2.17. Composición química del aceite de palma. 17
2.2.18. Utilización de residuos agroindustriales. 18
2.2.19. Importancia de conservar forrajes. 18
2.2.20. Conservación por ensilaje. 18
2.2.20.1. Ensilaje. 19
2.2.20.2. Propósito del ensilaje. 19
2.2.20.3. Características de los ensilajes. 19
2.2.20.4. Indicadores de la calidad del ensilaje. 19
2.2.20.5. Indicadores fermentativos. 20
2.2.21. Capacidad de rumiantes para utilizar forrajes. 20
2.2.22. Nutrición en rumiantes. 21
2.2.23. Situación ganadera en el Ecuador. 21
2.2.24. Investigaciones relacionadas. 21
CAPÍTULO III 23
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 23
3.1. Localización y metodología. 24
3.1.1. Condiciones agroclimáticas. 24
3.2. Tipo de investigación. 25
3.3. Métodos de investigación. 25
3.3.1. Método comparativo. 25

3.3.2. Método experimental. 25
3.4. Fuentes de recopilación de información. 25
3.5. Diseño de la investigación. 26
3.6. Tratamientos bajo estudio. 28
3.7. Instrumentos de investigación. 28
3.7.1. Variables a estudiar. 28
3.7.1.1. Materia seca (%). 29
3.7.1.2. Proteína cruda (%). 29
3.7.1.3. Fibra bruta (%). 29
3.7.1.4. Fibra detergente neutra (%). 30
3.7.1.5. Fibra ácido detergente (%). 30
3.7.1.6. Grasa (%). 31
3.7.1.7. Cenizas (%). 31
3.7.1.8. Energía (kcal/100g). 32
3.7.1.9. Carbohidratos o extracto libre no nitrogenado (E.L.N.N). 32
3.7.2. Manejo de la investigación. 32
3.8.1. Materiales y equipos. 33
3.8.1.1. Materiales y equipos de campo. 33
3.8.1.2. Materiales y equipos de oficina. 33
3.8.1.3. Materiales de laboratorio. 34
3.8.1.4. Reactivos 34
CAPÍTULO IV 36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 36
4.1. Composición química del pasto Saboya previo al ensilaje. 37
4.2. Materia seca (%). 38
4.3. Proteina cruda (%). 40
4.4. Fibra bruta (%). 42

4.5. Fibra detergente neutra (%). 44
4.6. Fibra detergente ácido (%). 46
4.7. Grasa (%). 48
4.8. Cenizas (%). 50
4.9. Energía (kcal/100g). 51
4.10. Carbohidratos o extracto libre no nitrogenado (E.L.N.N.) (%). 53
CAPÍTULO V 54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 54
5.1. Conclusiones. 55
5.1. Recomendaciones. 56
CAPÍTULO VI 57
BIBLIOGRAFÍA 57
CAPÍTULO VII 67
ANEXOS 67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del pasto saboya. 9
Tabla 2. Características principales del pasto saboya..... 10
Tabla 3. Composición del pasto saboya a los 45 días. 13
Tabla 4. Composición del pasto saboya 13
Tabla 5. Composición química del aceite de palma por cada 100 g 17
Tabla 6. Principales ácidos grasos presentes en el aceite de palma 17
Tabla 7. Condiciones agroclimáticas del Campus "La María" UTEQ. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020..... 24
Tabla 8. Esquema del experimento y codificación. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020..... 27
Tabla 9. ANDEVA. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020 27
Tabla 10. Características de los tratamientos. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020 28
Tabla 11. Composición química del pasto saboya en dos edades de corte. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020..... 37
Tabla 12. Evaluación del contenido de materia seca. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020..... 39
Tabla 13. Evaluación del contenido de proteína cruda. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020..... 41
Tabla 14. Evaluación del contenido de fibra. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020 43

Tabla 15. Evaluación del contenido de fibra detergente neutra. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020 45
Tabla 16. Evaluación del contenido de fibra detergente ácido. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020 47
Tabla 17. Evaluación del contenido de grasa. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020 49
Tabla 18. Evaluación del contenido de Ceniza. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020 50
Tabla 19. Evaluación del contenido de Energia. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020 52
Tabla 20. Evaluación del contenido de E.L.N.N. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020 53

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 26
Ecuación 2 29
Ecuación 3 29
Ecuación 4 30
Ecuación 5 31
Ecuación 6 32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. ANDEVA..... 68
Anexo 2. Desarrollo de la investigación..... 75
Anexo 3. Resultados de los análisis bromatológicos..... 78

CÓDIGO DUBLIN

Título:	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ENSILAJE DE PASTO SABOYA (*Panicum máximum*) EN DIFERENTES EDADES DE CORTE, CON LA INCLUSIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*).				
Autor:	Williams Fabricio Romero Álvarez				
Palabras clave:	Conservación	Ensilaje	Pasto saboya	Aceite de palma	Composición química
Fecha de publicación:					
Editorial:					
Resumen:	El presente trabajo investigativo tuvo lugar en el campus "La María", predios de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), la cual se encuentra localizada en el km 7 de la vía Quevedo-El Empalme, en las inmediaciones del recinto San Felipe del cantón Mocache en la provincia de Los Ríos. Para el desarrollo de la investigación se empleó un diseño completamente al azar con arreglo bifactorial, siendo el primer factor las edades de corte del pasto saboya (40 y 50 días) y el segundo factor el porcentaje de inclusión del aceite de palma en el ensilaje (0, 2 y 4%). La combinación de todos ellos conformó 6 tratamientos y 4 repeticiones, mismos que obtuvieron distintos promedios los cuales se compararon por medio del test de Tukey ($p \leq 0,05$). En cuanto al objetivo central de la investigación, esta pretendió determinar la composición química de los ensilajes en estudio, mediante la evaluación de variables como: materia seca, proteína cruda, fibra bruta, fibra detergente neutra, fibra detergente ácido, grasa, cenizas, energía y carbohidratos, obteniendo una gran variabilidad en los resultados, destacando en términos de proteína cruda, ceniza y carbohidratos T1 con valores de 7,91, 13,17 y 37,46% respectivamente; por otra parte, tanto en materia seca, fibra bruta como en energía se sobrepuso T6 con registros de 26,32, 42,34% y 2049,54 kcal/100g. En cuanto al porcentaje de FDN y FNA sobresalió T4 con 72,03 y 35,65% respectivamente. Por último, el mayor porcentaje de grasa lo presentó T3 con 24,46%.				

Abstract:	The present research work took place in the campus "La María", premises of the Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), which is located at km 7 of the Quevedo-El Empalme road, near the San Felipe campus in the Mocache district in the province of Los Ríos. For the development of the research a completely randomized design with a bifactorial arrangement was used, being the first factor the ages of cut of the savoy grass (40 and 50 days) and the second factor the percentage of inclusion of the palm oil in the silage (0, 2 and 4%). The combination of all of them conformed 6 treatments and 4 repetitions, which obtained different averages which were compared by means of Tukey's test ($p \leq 0,05$). As for the main objective of the research, it was intended to determine the chemical composition of the silages under study, through the evaluation of variables such as dry matter, crude protein, crude fiber, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, fat, ash, energy and carbohydrates, obtaining a great variability in the results, standing out in terms of crude protein, ash and carbohydrates T1 with values of 7.91, 13.17 and 37.46% respectively; on the other hand, both in dry matter, crude fiber and energy, T6 was superimposed with records of 26.32, 42.34% and 2049.54 kcal/100g. As for the percentage of NDF and NFO, T4 stood out with 72.03 and 35.65% respectively. Finally, the highest percentage of fat was presented by T3 with 24.46%.
Descripción:	113 hojas: dimensiones, 29 x 21cm + CD-ROM
Uri:	

Introducción.

El pasto saboya o por su nombre científico *Panicum máximum* representa el 80% de los pastos, razón por la cual es considerado el de mayor presencia en el litoral ecuatoriano (1). De gran adaptación a climatologías adversas, es resistente a la sequía y al pisoteo, enormemente demandado en las ganaderías, muy palatible y con gran contenido de nutrientes, además de responder bien a cualquier mejora en el manejo (2). No obstante, el punto de inflexión en su producción se ve influenciada por la variabilización en las estaciones climáticas, en concreto, a los cambios en el índice de lluvia, luminosidad y temperaturas, las cuales limitan su uso eficiente y sostenible (3),(4).

Tomando en cuenta que en las ganaderías de propósito lechero y carnico la demanda de biomasa fresca es creciente y permanente y que en muchas ocasiones la estacionalidad en oferta de forraje producido en las pastura debe amortiguarse con la inclusión de suplementos en dieta con la finalidad de que aporten volumen, calidad o ambos en épocas criticas, donde se deben acudir a alternativas viables y sostenibles como el uso de ensilajes (5).

El almacenamiento y conservación como ensilaje, tiene como principal objetivo lograr un alimento lo más cercano al forraje fresco, en condiciones en las cuales puedan servir para la alimentación animal (6). Estos permiten un mayor aprovechamiento de los desechos agrícolas y demas recursos locales disponibles (7), como lo es el aceite de palma africana, el cual es uno de los residuos más abundantes en el proceso de extracción del fruto de palma (8).

La palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) es una de las oleaginosas tropicales con mayor presencia a lo largo y ancho del territorio nacional, con rendimientos promedios de de 11,4 t ha^{-1} y 2,2 t ha^{-1} fruto fresco y aceite respectivamente, y con superficies aproximadas de siembra de 369406 ha y cosechadas 290343 ha hasta el año 2015, donde destacan zonas de producción ubicadas en Esmeraldas, Santo Domingo, Francisco de Orellana, Quininde y Quevedo (9).

El aceite crudo y los subproductos obtenidos a partir de este importante cultivo, se emplean en la industria alimenticia, detergentes, cosméticos, química, producción de biodiesel, etc.

No obstante, en el Ecuador existe un conocimiento limitado sobre la composición y uso adecuado de este residuo, para su uso en la alimentación para animales (rumiantes y especies menores) (9),(10).

Es por lo expuesto anteriormente, que mediante la presente investigación se plantea evaluar la composición química de ensilajes elaborados a partir de pasto saboya a diferentes edades de corte (40 y 50 días) y distintos niveles de inclusión de aceite de palma (0, 2 y 4%). Lo cual significaría que además de dilucidar la conjugación de estos dos factores sobre la conservación del ensilaje (11), se podría generar una alternativa para la alimentación de las ganaderías, con la finalidad de estabilizar la oferta de forraje a futuro y permitir un mayor grado de utilización de las pasturas y subproductos agrícolas durante todo el año ya sea como dieta base, como suplemento de otros alimentos o para corregir dietas desbalanceadas (12).

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

El deliberado crecimiento de la demanda de alimentos derivados de la producción ganadera conduce a un incremento en la explotación animal a bajo costo y en el menor tiempo posible. No obstante, la alimentación se muestra como el aspecto de mayor importancia en la producción, ocupando un 70 o 75% del coste total de este, considerado elevado, por lo que es necesario acudir a alternativas alimentarias no tradicionales que permitan satisfacer los requerimientos nutritivos en cada uno de los estados fisiológicos en los que se encuentren las distintas especies; además, la valoración de su digestibilidad como aspecto clave en el aprovechamiento por parte del animal. La alimentación en las ganaderías establecidas en la región litoral de Ecuador utiliza principalmente pasto saboya (*Panicum máximum*), por su mayor disponibilidad en la zona. Sin embargo, su uso se encuentra limitado en los periodos de escasez hídrica durante la época seca, momento en que es necesario suministrar suplementos que permitan satisfacer la demanda de energía y demás nutrientes en los animales. En tal sentido el empleo de residuos de origen agroindustrial como el caso del aceite de palma africana, podría ser una alternativa a considerar por su carácter renovable y de bajo costo, que a su vez garantice tales requerimientos nutritivos (13).

Diagnóstico.

En la actualidad, no existen registro del uso de aceite de palma africana junto al pasto saboya en la elaboración de ensilajes destinados para el consumo animal, mucho menos de cómo influye el porcentaje de inclusión de este subproducto y las edades de corte de esta gramínea en la composición bromatológica, y energética de los mismos.

Pronóstico.

A partir de la presente investigación, se generará información valiosa que permitirá demostrar la viabilidad del uso del aceite de palma en la elaboración de ensilajes. Lo cual, a más de brindar una alternativa para la alimentación de rumiantes y especies menores,

permitirá generar valor agregado al cultivo de palma africana, beneficiando a centenares de productores.

1.1.2. Formulación del problema.

¿Las diferentes edades de corte del pasto saboya y los distintos porcentajes de inclusión de aceite de palma africana, podrán incidir sobre la composición química de los silos?

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Cuál será la composición bromatológica de los distintos tratamientos?

¿Cuáles serán los niveles de energía que presenten los distintos silos?

¿Qué contenido de fibra detergente neutra y fibra detergente acido tendrán el ensilaje de pasto saboya mas la inclusión de aceite de palma?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

Evaluar la composición química del ensilaje del pasto saboya *(Panicum máximum*) en diferentes edades de corte, más la inclusión de niveles de aceite de palma africana (*Elaeis guineensis*).

1.2.2. Objetivos específicos.

- Determinar la composición bromatológica del ensilaje del pasto saboya a diferentes edades de corte y a diferentes porcentajes de inclusión de aceite de palma.

- Determinar las fracciones de fibra en detergente neutra (FDN) y fibra en detergente acido (FDA) del ensilaje de pasto saboya con diferentes porcentajes de aceite de palma.

1.3. Justificación.

En zonas tropicales y subtropicales es común encontrar registros irregulares de precipitaciones a lo largo del año, razón por la cual la disponibilidad que tiene el productor de forrajes se considera netamente estacional. Por ello se considera indispensable que el productor cuente con alimentos de reserva que salvaguarden la estabilidad aplicando criterios abarcadores en la productividad, no solo en términos de volumen sino también en términos de calidad, donde prime el interés en eliminar el déficit nutricional a partir de la biomasa disponible en la zona (14),(15).

En estas situaciones, la conservación de excedentes forrajeros en épocas de abundancia se podría aprovechar mediante el proceso de ensilaje para así mantener la estabilidad de la explotación durante la época de escasez, , siendo una opción factible para los pequeños productores (14), ya que el ensilaje además de preservar forrajes y otros alimentos disponibles estacionalmente, permite evitar el desaprovechamiento de subproductos agroindustriales (16).

No obstante, considerando que un sistema eficiente de producción de carne y leche sobre la base de forrajes exige la utilización de ensilajes de elevado valor nutricional y energético (17). Surge la necesidad de realizar la presente investigación, la cual busca evaluar ensilajes con distintas edades de corte de pasto saboya y niveles de inclusión de aceite de palma africana. Para de esta manera, generar una alternativa que le permita al productor proveer de alimento a sus ganaderías de forma que puedan suministrarse como alimento principal o complementario durante la estación seca.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

Conservación.

Conjunto de recursos y procedimientos para arreglar y envasar productos alimentarios, con la finalidad de almacenarlos y consumirlos tiempo después de su producción (18).

Ensilaje.

Es el procedimiento mediante el cual se pueden almacenar alimentos o residuos de cosecha, con la finalidad de preservar tanto la palatabilidad como la calidad . Aquello posibilita incrementar la carga animal por área de superficie y a su vez sustituir o complementar concentrados.

Pasto saboya.

Originaria de Africa, es una graminia con gran difusión en la región costa del Ecuador, llegando a ocupar alrededor del 80% de los pastos artificiales (19).

Aceite de palma.

Este producto proviene de los frutos de la palmácea Elaeis guineensis En estado crudo contiene gran proporción de tocotrienoles, tocoferoles y carotenoides (responsables del color rojo), mismas que se depuran durante el refinado. . En su composición química sobresalen los ácidos oleico y palmítico (50%), aunque su proporción varía según la fracción en la que se emplea (20).

Composición química.

Determina cualitativa y cuantitativamente los componentes presentes en los alimentos mediante métodos químicos que permiten determinar la calidad de estos (21).

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Generalidades del pasto saboya (*Panicum máximum*).

Conocido también como cauca, guinea, chilena o saboya, es un pasto oriundo del conteninente africano, de climas tropicales y subtropicales naturalizada a las condiciones de la costa ecuatoriana. Mejora su crecimiento en suelos sin problemas de salinidad, con buen drenaje y gran fertilidad, adaptándose bien en zonas con altitudes que van desde 0 a los 1800 msnm, con precipitaciones de entre 800 y 1500 mm anuales. De manejo práctico, soporta cargas animales considerables durante lapsos de tiempo corte. Rebotra rápido tras periodos cortos de descanso. Ademas de ser bueno para el pastoreo de rotación y producción de biomasa verde picada o entera, ensilaje y heno. Medianamente resistente a plagas y muy apetecido por los equinos (22).

2.2.2. Taxonomía del pasto saboya.

En la siguiente tabla se muestra la taxonomía del pasto saboya:

Tabla 1. *Taxonomía del pasto saboya.*

Taxonomía	Categoría
Familia	Gramineae
Subfamilia	Panicoideas
Tribu	Paniceas
Género	Panicum
Especie	Máximum Jacq

Elaborado: Autor.
Fuente: (23).

2.2.3. Descripción botánica del pasto saboya.

El paso saboya es una graminea de porte mediano a alto, que llega a alcanzar hasta los 2,5 m de altura en estado avanzado, de crecimiento matoso y erecto, produce un sinnumero de

hojas lanceoladas lineares de entre 25 a 80 cm de largo y 8 a 35 milimetros de ancho. La parte floral o panícula se muestra de entre 30 a 60 cm de largo con múltiples ramificaciones donde se encuentras semillas de entre 3 a 4 mm de largo (22).

El sistema radicular posee rizomas cortas y fibrosas. Por lo general, sus raíces se muestan bien ramificadas y finas, la mayoría se encuentran presentes en la primera capa del suelo, lo que ayuda a su rápido crecimiento con ligeros riegos o ligeras lluvias. La inflorescencia se presenta en forma de panoja abierta de entre 12 a 40 cm de longitud con espiguillas biflores donde la flor superior es hermafrodita y la flor inferior es esteril o masculina (24).

2.2.4. Principales características del pasto saboya.

En la tabla 2, se muestran las principales características del pasto saboya.

Tabla 2. *Características principales del pasto saboya*

Características del pasto saboya	
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
Adaptación pH	5,0-8,0
Fertilidad del suelo	Media alta
Drenaje	Requiere buen drenaje
Msnm	0 – 1500 msnm
Precipitación	1000 – 3500 mm
Densidad de siembra	6 – 8 kg/ha
Profundidad de siembra	Sobre el suelo, ligeramente tapada
Valor nutritivo	Proteína del 10 – 14%, digestibilidad 60 -70%
Uso	Pastoreo, corte y acarreo, barreras vivas

Elaborado: Autor
Fuente: (25)**.**

2.2.5. Características forrajeras.

De gran aceptación por los animales para fines ganaderos, presenta un gran valor nutritivo, debido a su importante contenido de minerales y proteína, además de gran digestibilidad de su biomasa seca, dependiendo de aspectos como la frecuencia de utilización o la edad al corte (26).

Una investigación efectuada en la Estación Experimental Pichilingue del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) determinó que entre menor se muestre la frecuencia de utilización del pasto saboya, mayores serán los porcentajes de digestibilidad in vitro de la materia seca y el contenido de proteína cruda (26).

2.2.6. Manejo.

Un manejo de las pastura bien establecido dependerá de la época del año y de la localidad, en época lluviosa o invernal se puede realizar un pastoreo de 4 semanas de frecuencia de utilización, siempre y cuando se traten de zonas donde sean inexistentes problemas de humedad y fertilidad del suelo. Mientras, para la época seca o verano, la frecuencia se prolonga de entre 5 a 7 semanas de pástoreo (27).

2.2.7. Métodos de propagación.

Se puede proparar de forma asexual mediante material vegetativo y de forma sexual o semilla. Cuando se trata de una propagación sexual, se deposita la semilla en el sustrato, al voleo, llegando a implementarce en promedio 11 kg/ha de semilla clasificada, la cual como mínimo deberá presentar un porcentaje de pureza del 70% y un mínimo de germinación del 20% (28).

Para garantizar su buen establecimiento, el suelo debe haber sido preparado con anticipación, asegurando un correcto control de malezas y descomposición de la materia orgánica. Para ello se recomienda aplicar un arado de cincel y un rastrillo californiano al finalizar la época lluviosa y una rastrillada pocos días previo a la siembra (28).

2.2.8. Aprovechamiento y producción de pasto saboya.

Durante todo el año el pasto saboya produce semillas, presentándose un incremento en los niveles de producción durante el verano o epoca seca. Se dice se puede dificultar la producción de semillas por los distintos grados de desarrollo de las espigas, obteniendo como resultado semillas de baja calidad y alto grado de inmadurez, mismos que presentarán un porcentaje de germinación muy pobre (29).

Posterior a la cosecha de las semillas, alrededor del 5% germina debido a las condiciones de almacenamiento. Estas alcanzan la madurez óptima para la siempre en un periodo de entre 160 a 190 días posterior a la siembra, llegando a alcanzar rendimientos que comprenden los 250 y 350 kg/ha. El alto valor nutrimental que presenta esta especie resulta en un incremento de la productividad de las ganaderías, la cual se representa en una ganancia de peso que puede llegar a registrar los 700g/día en praderas bien manejadas durante la época lluviosa, y 170g/día en época seca (29).

Otro punto importante que agregar, es su abundante producción forrajera, la cual si cuenta con condiciones climáticas favorables y un intervalo de descanso de 35 días puede llegar a reportar entre 602 y 2145 kg de materia seca por hectarea, para la época seca y lluviosa respectivamente (29).

2.2.9. Horario y edad de corte.

Entre los aspectos determinantes para un correcto aprovechamiento de los nutrientes acumulados en los forrajes, se encuentran el clico del cultivo y el horario de corte. Con respecto al primer punto, el ciclo de cultivo recomendado es de 45 días, mientras el horario de corte óptimo oscila a las 10h00. Así se aprovecha mejor el contenido de proteína, humedad y cenizas. Por otra parte, la fibra, bajo las condiciones anteriormente puntualizadas, se presenta en un porcentaje más baho; no obstante, para especies menores como los cuyes o cobayes, el porcentaje aún se muestra alto y la cantidad de proteína se encuentra dentro del rango recomendado (30).

2.2.10. Valor nutritivo del pasto saboya.

Si bien su calidad nutricional del pasto saboya es conocido, este puede ser muy variable y depende del manejo que se aplique en los pastizales. Sin embargo, como referencia se puede determinar lo concluido por Verdecia (2008) citado por Loayza (2012) (31), el cual evaluó la composición nutricional del pasto saboya a los 45 días de corte, obteniendo los siguientes valores (Tabla 3):

Tabla 3. *Composición del pasto saboya a los 45 días.*

Componente	Pasto saboya con 45 días
Materia seca (%)	20,89
Proteína (%)	9,75
Fibra bruta (%)	30,86
Fósforo (%)	0,29
Calcio (%)	0,34

Elaborado: Autor
Fuente: (31).

No obstante, Espinoza (2016) (32), en su tesis doctoral titulada: Características fermentativas y nutritivas de ensilajes de forrajes tropicales con diferentes niveles de inclusión de residuos agroindustriales de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*), obtuvo los siguientes contenidos en el pasto saboya cortado a los 45 días (Tabla 4):

Tabla 4. *Composición del pasto saboya*

Componente	Pasto saboya
Materia seca (%)	20,59
Materia orgánica (%)	82,63
Cenizas (%)	17,37
Proteína bruta (%)	8,38
Fibra detergente neutra (%)	74,08
Fibra ácido detergente (%)	55,29

Elaborado: Autor
Fuente: (32).

2.2.11. Palma africana (*Elae guineensis* Jacq.).

La palma africana o palma aceitera tiene como punto de origen a las costas del Golfo de Guinea en el occidente de África. Este material fue distribuido a América por comerciantes de esclavos portugueses y colonizadores, en los viajes que tuvieron lugar en el siglo XVI, estableciéndose en Brasil. En el año de 1848, esta palmácea ingrea por Java a Asia, dando comienzo a la más grande expansión mundial (33).

Motivo por el cual, hoy en día se presenta como una alternativa viable para satisfacer la demandas en crecimiento de oleaginosa en países tropicales, debido a su capcadidad de producir grandes cantidades de biomasa fresca por unidad de superficie. Además, a partir de esta se obtienen aceites y subproductos utilizados en la industria alimentaria, cosméticos, detergentes, química, pecuaria y hasta en la producción de biodiesel (33).

En la actualidad existen en el continente America, grandes plantaciones de alta tecnificación en Colombia, Venezuela, Brasil, Honduras, Costa Rica, Panamá, México y Ecuador (33).

2.2.12. Contenido del fruto de palma.

En la palma africana, la nuez conforma el 10 % del total de la fruta, mientras la almendra conforma el 40% de la nuez y finalmente el porcentaje de aceite de palma sobre la almendra es del 40 % (34).

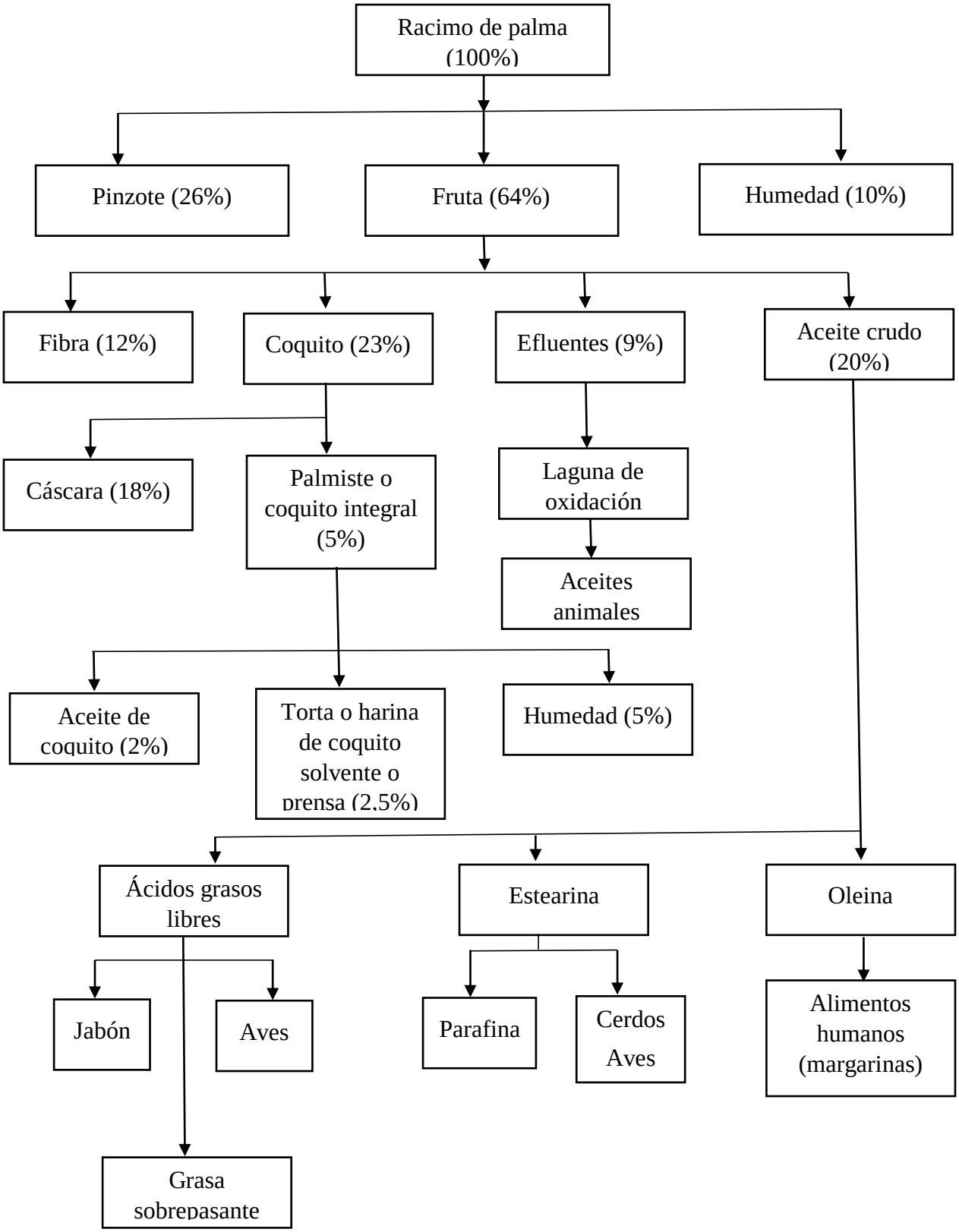
2.2.13. Los productos de la agroindustria palmera.

- Aceite de palma crudo (se extrae de la pulpa de los frutos)
- Aceite de palmiste (se extrae de las almendras)
- Torta de palmiste (queda del proceso de extracción del aceite de las almendras) (33).

2.2.14. Productos y subproductos a partir de la palma africana.

En el siguiente flujograma se detallan los distintos productos, subproductos y residuos que se obtienen a partir del cultivo de palma africana.

Flujograma 1. *Productos, subproductos y residuos extraídos a partir de la palma africana.*



Elaborado: Autor
Fuente: (35)

2.2.15. Generalidades del aceite de palma.

El aceite es extraído del mesocarpio del fruto de la semilla de palma africana, conocida científicamente como *Elaeis guineensis* jacq. Mediante procedimientos mecanimicos. Este producto se encuentra conformados por una mezclas de triglicéridos o ésteres de glicerol, y es fuente natural de vitamina E y carotenos. Debido a su enorme versatibilidad y dada a su aporte nutricional y composición de grasas saturadas e insaturadas, el aceite de palma africana y la oleína (fracción líquida) y estearina (fracción sólida) son empleadas para la fabricación de aceites y margarinas de mesa y cocina, grasas para confiteria y reposteria, entre otras. Debido a su enorme producción a nivel global se han encontrado diversos campos de aplicación en la industria de los detergentes, combustibles, cosméticos, farmacéuticos, etc. Lo cual ubica al aceite de palma como una materia prima de gran interés en la industria (36).

2.2.16. Ventajas del aceite de palma.

Su uso tiene muchas ventajas tales como:

- Posee un alto contenido energético ideales en épocas donde existen déficits de energía

- Su relación calidad/precio la ubica como una alternativa económica y accesible para la elaboración de dietas.

- No desquibilibra la funcionalidad ruminal en rumiantes, siempre y cuando se use en raciones adecuadas. Ademas de mantener la difestabilidad de fibras y el porcentaje de grasa en la leche obtenida en el ordeño.
-
- Investigaciones apuntan que con una inclusión de lípidos en dietas, mejorar la capacidad de fertilidad en hembras y disminuye las perdidas embrionarias por abortos.

- Es un producto estable por su bajo nivel de insaturados (37).

2.2.17. Composición química del aceite de palma.

En la Tabla 5 se muestra la composición química del aceite de palma. Mientras, en la Tabla 6 se detallan los principales ácidos grasos presentes en dicho subproducto.

Tabla 5. *Composición química del aceite de palma por cada 100 g*

Componente	Aceite de palma
Calorías (Kcal)	884
Grasa (g)	100
Vitamina E (mg)	21,76

Elaborado: Autor
Fuente: (38).

Tabla 6. *Principales ácidos grasos presentes en el aceite de palma*

Ácidos grasos	Aceite de palma
Grasas saturadas (g)	**49,30**
Ácido palmítico (g)	43,50
Ácido esteárico (g)	4,30
Ácido mirístico (g)	1,00
Ácido láurico (g)	0,10
Grasas monosaturadas (g)	**37,00**
Ácido oleico (g)	36,60
Ácido palmitoleico (g)	0,30
Ácido erúcico (g)	0,10
Grasas poliinsaturadas (g)	**9,30**
Ácido linoleico (g)	9,10
Ácido linolénico (g)	0,20

Elaborado: Autor
Fuente: (38).

2.2.18. Utilización de residuos agroindustriales.

La alimentación de las ganaderías constituye uno de los rubros de mayor importancia y coste en la producción animal. No obstante, con la finalidad de minimizar los costes se ha recurrido a la implementación de alimentos alternativos como los residuos agroindustriales, mismos que en su gran mayoría se muestras nutricional y económicamente viables.

La industria alimenticia produce una gran cantidad de residuos agroindustriales, los cuales en muchas ocasiones se desperdician al ser desechados al medio ambiente, provocando contaminación. Razon por la cual, es necesario implementar apropiadamente esos recursos, dándole valor agregado al ser puesto a disposición de la ganadería, rentabilizando las explotaciónes a la vez que aprovechando las propiedades físicas y químicas presentes en los residuos (39).

2.2.19. Importancia de conservar forrajes.

La conservación de forrajes, ya sea mediante silo o heno cumplen distintos roles en la alimentación de las ganaderías. Estos se emplean para equilibrar las dietas y la ausencia de pasturas para la alimentación durante el año y así poder mantener o aumentar la carga animal (40).

La calidad que presenten dependerá del estado de desarrollo en el que se encuentre el pasto al momento de la cosecha y del manejo al que fueron sometidos (40).

2.2.20. Conservación por ensilaje.

Para poner en marcha el proceso de conservación es necesario realizar la fermentación láctica en el ensilaje, su éxito dependerá del nivel de degradación que impida una transformación brusca en la composición del pasto a conservar (41).

2.2.20.1. Ensilaje.

Se podría definir como un proceso anaerobico para conservar alimentos, entre ellos forrajes, mismos que poseen un contenido alto de humedad, y lo cual permite mantener la calidad de los nutrientes en un 90%, protegiéndoles de factores ambientales como la humedad, aire, y la luz externa, lo cual además de eso permite mantener la palatabilidad de los mismos, sin producir sustancias tóxicas (42).

2.2.20.2. Propósito del ensilaje.

El propósito del ensilaje es el mismo que el del proceso de henificación: aprovechar los excedentes de biomasa verde generados en la cosecha, que por lo general tiene lugar durante las épocas lluviosas, para así poder alimentar durante épocas criticas (sequías) a las ganaderías. Lo cual permite mantener durante todo el año un equilibrio en la alimentación inhibiendo la escasez de alimentos y de enfermendades, bajas en la mortalidad y manteniendo la producción de leche, carnes y de parámetros reproductivos (43).

2.2.20.3. Características de los ensilajes.

Las características de un ensilaje correctamente elaborado se muestran en el color, ausencia de patógenos (moho), olor, y palatabilidad. Su olor debe ser lo más parecido al alcohol ácido si se realiza de manera correcta, mientras de forma opuesta el ensilaje presentará un aroma fétido resultado de la presencia del moho, por lo cual este alimento se considera no apto para su ingesta por parte de la ganadería. Por otro lado, el aspecto físico traducido a través del color de los silos es un aspecto clave para determinar si el proceso de ensilaje se realizó correctamente, mostrándose color verde pardusco si se realizó bien, y en contra parte de un color amarillo negrusco si se realizó mal (44).

2.2.20.4. Indicadores de la calidad del ensilaje.

El ensilaje tiene como finalidad manetener el contenido nutricional original del alimento, evitar que se formen sustancias toxicas como los ácidos grasos de cadena larga y amninas biogénicas, así como disminuir la presencia de efluentes (45).

2.2.20.5. Indicadores fermentativos.

A más de la calidad nutricional del ensilaje, existe un aspecto importante que es la calidad de conservación, la cual viene definidada por los productos finales del proceso de fermentación que tiene lugar en el mismo. Diversos componentes que tienen un sentido nutricional deben considerarse para efectuar la valoración energética y estabilidad del ensilado. El valor nutritivo que viene dado por su contenido de principios nutritivos y la digestibilidad de los mismos, debe complementarse con una fermentación correcta que asegure que el ensilado va a ser estable. Estos parámetros fermentativos: nitrógeno amoniacal, nitrógeno soluble total, azúcares residuales, alcoholes, ácidos grasos volátiles y ácido láctico, aportan la información sobre el proceso fermentativo que tuvo lugar (46).

2.2.21. Capacidad de rumiantes para utilizar forrajes.

La fibra es uno de los elementos fundamentales en la dieta de los animales hervíboros, por lo que la capacidad para consumir y digerir estos limitan su productividad. No obstante, la digestibilidad de la fibra no siempre es fluida en todos los mamíferos debido a la resistencia que presenta la materia seca durante su degradación, lo cual no ocurre en los rumiantes o pseudorumiantes, los cuales cuentan con retículo, rumen y omaso a maneras de cámaras de fermentación, y los cuales cuentan con una compleja población microbiana que permiten la transformación de las estructuras de la pared celular de los vegetales en nutrientes utilizables, mismos que una vez son absorbidos permiten el mantenimiento y el desarrollo de sus funciones productivas (47).

Estos microorganismos ruminales corresponden a bacterias hongos y protozoos y tienen como función la trasnfromación de la pectina, celulosa y hemicelulosa presentes en los alimentos, en acidos grasos volátiles, los cuales son considerados como la principal fuente energeitca de los animales. Además, permiten un aprovechamiento de fuentes de nitrógeno no proteico (NNP), para su conservación en proteína microbiana, y sintetizan vitaminas hidrosolubles incluyendo B1 (47).

2.2.22. Nutrición en rumiantes.

Es la agrupación de fenómenos que surgieron del resultado de la ingestión de alimentos en proporciones adecuadas, transformados en el tuvo digestivo del rumiante y aprovechadas en los intestinos, de acuerdo a sus necesidades básicas de mantenimiento, reposición diaria, crecimiento, así como aumentar los parámetros productivos y reproductivos. La asimilación de alimentos constituye una practica económica que permite el aprovechamiento de pastos, suplementos y minerales de manera que puedan evitar desperdicios y principalmente prevenir deficiencias nutricionales, necesarios para crecer y producir normalmente (48).

2.2.23. Situación ganadera en el Ecuador.

Los pastos se implementa para la alimentación de distintas ganaderías tales como: bovino, porcina, captina, ovina, etc. No obstante, el ganado bovino es el de mayor trascendencia en el ecuador, con alrededor de 5 millones de cabezas de ganado según datos de la ESPAC 2013, cifra que representa aproximadamente el 66% de todos los tipos de ganadaria. En cuanto a los pastos, Santo Domingo es una de las zonas de mayor producción ganadera en el país, donde se emplean forrajes para la alimentacia a partir de especies como Tanzania y *Brachiaria brizantha* Sarae (que se da también en zonas secas de Manabí), produciendo mejores resultados. Además se implementan los pastos Saboya, Elefante, Gramalote, Miel, Estrella, King Grass y Pueraria (49).

2.2.24. Investigaciones relacionadas.

- Un estudio realizado por Caraballo et al., citado por Montenegro (2019) (39) en el ensilaje de *Panicum máximum* en dos estados fisiológicos y con la inclusión de melaza como aditivo, determinaron el contenido nutricional del pasto a los 28 días de corte (prefloración) y 43 días de corte (post-floración) con los valores, 25,6 y 33,0% de materia seca; 12,6 y 7,4% de proteína bruta; 30,6 y 32,9% de fibra cruda 0,3% de calcio, además, 0,27 y 0,20% de fósforo.

- Giraldo citado por Mora (2012) (25) encontró en su investigación que en la variable producción de MS/ha, la mayor producción la alcanzó *P. máximum* (CIAT 673) en los

municipios de Teruel y Rivera, logró una producción de 1731 y 6334 kg/MS/ha, a las 12 semanas en mínima y máxima precipitación respectivamente.

- Rojas et al., citados por Criollo (2017) (50) obtuvieron en su investigación diferencias altamente significativas entre tratamientos para las variables producción de leche, producción de leche corregida y producción de grasa, no así para el contenido de grasa láctea. Los mayores rendimientos se obtuvieron con el nivel de 0,250 kg de palmiste/animal/día.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización y metodología.

El presente trabajo investigativo tuvo lugar en el campus "La María", predios de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) (Figura 2), la cual se encuentra localizada en el km 7 de la vía Quevedo-El Empalme, en el recinto San Felipe del cantón Mocache en la provincia de Los Ríos, a una altitud de 75 msnm y cuyas coordenadas geográficas son 01º 0 '6'' latitud sur y 79º 29 'de longitud oeste.

Figura 1. *Toma satelital del Campus "La María"*

3.1.1. Condiciones agroclimáticas.

En la siguiente tabla 7, se describen las condiciones agroclimáticas del sitio donde se llevó a cabo el proceso investigativo.

Tabla 7. *Condiciones agroclimáticas del Campus "La María" UTEQ. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020*

Parámetros	Promedios
Temperatura º C	25,47
Humedad relativa, %	85,84
Precipitación, anual. Mm	2223,85
Heliofanía, horas/ luz/ año	898,66
Evaporación, promedio anual (%)	78,30
Zona ecológica	Bosque tropical Húmedo (bh-T)

Elaborado: Autor.
Fuente: (31)

3.2. Tipo de investigación.

La investigación fue catalogada de tipo exploratoria, puesto que se realizó un reconocimiento de la influencia de la edad al corte del pasto saboya en la elaboración de ensilajes con la inclusión de aceite de palma africana, sobre la composición química del mismo. Contribuye a la línea (a) de investigación haciendo enfoque al comportamiento agronómico, evaluación y mejoramiento de las características nutricionales y métodos de conservación de gramíneas, leguminosas, subproductos agropecuarios y residuos agroindustriales con fines para la alimentación de los animales.

3.3. Métodos de investigación.

3.3.1. Método comparativo.

El método comparativo permitió aplicar un reconocimiento y comparar los resultados obtenidos entre tratamientos, proceso que permitió determinar cual de estos presentó una composición química óptima.

3.3.2. Método experimental.

El método experimental se aplicó para dar confiabilidad a los resultados obtenidos en las distintas variables evaluado, mediante la aplicación de un análisis de la varianza, por otra parte, para la comparación de medias se empleo el test de Tukey ($p \leq 0,05$).

3.4. Fuentes de recopilación de información.

3.4.1. Primarias.

La información primaria se obtuvo mediante el desarrollo de la investigación, siendo los resultados obtenidos a través de los distintos análisis bromatológicos quienes brindaron los datos requeridos, para así determinar el desempeño presente en cada uno de los tratamientos.

3.4.2. Secundarias.

Las fuentes secundarias correspondieron a los diferentes medios donde se extrajo la información para cumplimentar el apartado teorico del ensayo, tales como: libros, artículos científicos, tesis, informes, sitios web, entre otros. Los cuales fueron seleccionados a través de búsquedas no sistemáticas en bases de datos académicas.

3.5. Diseño de la investigación.

Se empleó un diseño completamente al azar con arreglo bifactorial, siendo el factor A, las edades de corte del pasto saboya (40 y 50 días) y el factor B, el porcentaje de inclusión del aceite de palma en el ensilaje (0, 2 y 4%). La combinación de todos ellos conformó 6 tratamientos y 4 repeticiones. Para la comparación entre promedios obtenidos por tratamiento se empleó el test de Tukey ($p \leq 0,05$).

Modelo matemático:

Ecuación 1

$$\mathbf{Y_{ijk} = \mu + a_j + \beta_k + a*\beta_{jk} + \epsilon_{ijk}} \quad (51)$$

Dónde:

$\boldsymbol{Y_{ijk}}$ = Total de una observación.

μ = La media de la población de los datos del experimento.

$\mathbf{a_j}$ = Efecto del factor edad del pasto saboya

$\boldsymbol{\beta_k}$ = Efecto del factor inclusión de aceite de palma

$\mathbf{a*\beta_{jk}}$ = Interacción del factor edad del pasto saboya por el factor inclusión de aceite de palma

ϵ_{ijk} = Error experimental.

En la Tabla 8 se muestra el esquema del experimento y la codificación de tratamientos.

Tabla 8. *Esquema del experimento y codificación. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020*

Trat.	Cod.	Descripción	Rep.	UE	Total
T1	Ps40ap0	Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma	4	1	4
T2	Ps40ap2	Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma	4	1	4
T3	Ps40ap4	Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma	4	1	4
T4	Ps50ap0	Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma	4	1	4
T5	Ps50ap2	Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma	4	1	4
T6	Ps50ap4	Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma	4	1	4
Total					**24**

Trat: tratamiento; Cod: codificación; Rep: repeticiones; UE: unidades experimentales
Elaborado: Autor.

En la Tabla 9, se indica el esquema del análisis de varianza.

Tabla 9. *ANDEVA. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020*

Fuente de variación	Formula	Grados de libertad
Tratamientos	a.b - 1	5
Factor A	a – 1	1
Factor B	b – 1	2
Interacción AxB	(a - 1) (b - 1)	2
Error experimental	(a.b) r – 1	18
Total	a.b.r -1	23

Elaborado: Autor.

3.6. Tratamientos bajo estudio.

Los factores que intervendrán en el ensayo serán:

Factor A (edad del pasto saboya)

- 40 días
- 50 días

Factor B (inclusión de aceite de palma)

- 0%
- 2%
- 4%

En la siguiente tabla 10 se muestran, las características que tendrán los tratamientos:

Tabla 10. *Características de los tratamientos. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María 2020*

Tratamientos	Características
T1	Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma
T2	Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma
T3	Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma
T4	Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma
T5	Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma
T6	Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma

Elaborado: Autor.

3.7. Instrumentos de investigación.

3.7.1. Variables a estudiar.

3.7.1.1. Materia seca (%).

Se obtuvo el porcentaje de materia seca, mediante la extracción de muestras antes y despues del tiempo de ensilaje (30 días), estas se sometieron a temperaturas de 65º C por 48 horas en una estufa (52). Para realizar el respectivo calculo se empleó la siguiente ecuación.

Ecuación 2

$$\boldsymbol{MS}(\%) = \frac{M_{Inicial} - M_{Final}}{M_{Inicial}} x100$$

Donde:

MS (%): Porcentaje de materia seca

$\boldsymbol{M_{Inicial}}$**:** Muestra inicial antes del secado

$\boldsymbol{M_{Final}}$**:** Muestra final posterior al secado.

3.7.1.2. Proteína cruda (%).

Se obtuvo mediante el método de Kjeldahl utilizando la siguiente fórmula. Ponce (2019)(53):

Ecuación 3

$$Proteína\ bruta\ (\%) = Nitrógeno\ en\ la\ muestra\ x\ 6{,}25$$

3.7.1.3. Fibra bruta (%).

Para determinar el porcentaje de fibra bruta presentes en las muestras se utilizó el método de Weende. Ponce (2019)(53).

3.7.1.4. Fibra detergente neutra (%).

Se llevó a cabo mediante el método implementado por ANKOM Tecnology por lavado a 100 ºC durante 15 minutos con tres enguajes de 15 minutos con agua a temperatura 80 ºC, posterior a ello se sumergirá en acetona por un periodo de 15 minutos, con un reposo del mismo tiempo, para luego secarse en una estufa durante 48 horas a 65 ºC para finalmente pesarse. El calculo de esta variable se realizó mediante la implementación de la siguiente ecuación (54):

Ecuación 4

$$\boldsymbol{FDN}(\%) = \frac{W_3 - W_1}{W_2 \; x \; MS(\%)} \; X \; 100$$

Donde:

FDN (%): Porcentaje de fibra detergente neutro
W1: Peso de la bolsa
W2: Peso de la muestra
W3: Peso posterior a la extracción
MS (%): Porcentaje de la materia seca.

3.7.1.5. Fibra ácido detergente (%).

Se ejecutó mediante el protocolo implantado por ANKOM Technology, el cual consiste labar la muestra con una solución ácida a una temperatura de 100 ºC, con tres enguajes de 15 minutos con agua a una temperatura de 80 ºC, posterior a esto se sumergieron en acetona durante 15 minutos, se reposaron durante 15 minutos y se secó con la ayuda de una estufa durante 48 horas a una temperatura de 65 ºC. Para su calculo se empleo la siguiente ecuación (54):

Ecuación 5

$$\boldsymbol{FDA}(\%) = \frac{W_3 - W_1}{W_2\ x\ MS(\%)}\ X\ 100$$

Donde:

FDA (%): Porcentaje de fibra detergente ácida
W1: Peso de la bolsa
W2: Peso de la muestra
W3: Peso posterior a la extracción
MS (%): Porcentaje de la materia seca.

3.7.1.6. Grasa (%).

Las grasas son moléculas complejas de acidos grasos y glicerol. En el organismo las necesita para crecre y obtener energía.

Donde:

M1= Peso del dedal tarado vacio en g
M2= Peso del dedal con la muestra seca en g
M3= Peso del dedal con la muestra desengrasada en g.

Ecuación 6

$$\%\ Grasa = \frac{(M2 - M1) - (M3 - M1)}{(M2 - M1)} x\ 100$$

3.7.1.7. Cenizas (%).

Para determinar el contenido de cenizas fue necesario emplear crisoles con las muestras secas, se procedieron a colocarlas en una mufla por un periodo de 3 horas a una temperatura de 600 ºC. Luego se extrayeron dichos crisoles y se desecaron durante 10 minutos para

posteriormente registrar el peso. Para obtener dichos datos fue necesario emplear la siguiente expresión matemática:

Ecuación 6

$$\%\ Cenizas = \frac{(peso\ crisol + cenizas) - (peso\ crisol\ vacío)}{peso\ muestra\ seca} x\ 100$$

3.7.1.8. Energía (kcal/100g).

Se determinó mediante oxidación de las muestras en una bomba calorimétrica.

3.7.1.9. Carbohidratos o extracto libre no nitrogenado (E.L.N.N).

Elementos no nitrogenados.

3.7.2. Manejo de la investigación.

3.7.2.1. Fabricación de microsilos.

Los silos fueron construidos a partir de tubos PVC con una medida de 30 cm de longitud y 12 cm de diámetro, los cuales fueron sellados con tapas de mismo material. En la parte superior del silo, las tapas de sellado estuvieron provistas de una válvula de tubo de motocicleta para la salida de gases producto de la fermentación anaeróbica de los microsilos, además se procedió a acoplar una cañería de cobre a una manguera para el drenado de efluentes, cabe recalcar que la capacidad de los microsilos fue de 3 kilogramos, compuesta por forraje de pasto saboya más la inclusión de aceite de palma africana (55).

3.7.2.2. Llenado de microsilos.

El forraje de pasto saboya se picó en partículas pequeñas, para luego pesar 3 kilos aproximadamente, posteriormente con la ayuda de una prensa manual se compactó con el objetivo de generar un ambiente anaeróbico en los microsilos. Se llenaron 24 microsilos

compuestos por forraje de pasto saboya cortado a diferentes edades (40 y 50 días), con tres porcentajes de inclusión de aceite de palma (0, 2 y 4%) (55).

3.7.2.3. Apertura de los microsilos.

Una vez cumplido el tiempo de fermentación anaeróbica se procedió a realizar la apertura de los microsilos. Posteriormente, se procedió a extraer 500 gramos de cada microsilo para realizar los debidos análisis bromatológicos (55).

3.8. Recursos humanos y materiales.

Talento humano que contribuyó en la realización de la presente Unidad de Integración Curricular:

- Director del proyecto de investigación Dr. León Bolívar Montenegro Vivas.
- Estudiante y autor del Proyecto de Investigación: Williams Fabricio Romero Álvarez.

3.8.1. Materiales y equipos.

3.8.1.1. Materiales y equipos de campo.

- Material vegetativo (pasto saboya y aceite de palma africana)
- Machete
- Botas
- Carretón

3.8.1.2. Materiales y equipos de oficina.

- Esfero
- Libreta de apuntes
- Computadora
- Impresora
- Vehículo
- Cámara

3.8.1.3. Materiales de laboratorio.

- Estufa
- Balanza gramera
- Desecador
- Mufla
- Bomba calorimétrica
- Espátula pequeña
- Microsilos
- Fundas plásticas y de papel
- Pinzas
- Crisoles
- Hilo de algodón
- Tijeras
- Balanza analítica
- Gasas
- Guantes descartables
- Mascarillas
- Mecheros de Bunsen
- Algodón
- Envases de plástico

3.8.1.4. Reactivos

- Ácido sulfúrico concentrado 96-98%
- Solución de hidróxido de sodio al 40%
- Solución de ácido bórico al 2%
- Solución de ácido clorhídrico 0,1 N, Estandarizada
- Tabletas catalizadoras
- Indicador Kjeldahl
- Agua destilada
- Acetona
- Indicador para titulación de proteína

- Solución FDA ANKOM

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Composición química del pasto Saboya previo al ensilaje.

En la tabla 11, se puede apreciar la composición química del pasto saboya previo al ensilaje a dos tiempos de corte (40 y 50 días). Respecto a los resultados, se puede evidenciar que en el caso del pasto saboya a los 40 días, alcanzó registros más altos en variables como: proteína cruda, fibra bruta, cenizas y carbohidratos o E.L.N.N, mientras en el caso del pasto saboya a los 50 días a corte se constato una notable ventaja en cuanto a materia seca, fibra neutra deterfente, fibra acida detergente, grasa y energía.

Tabla 11. *Composición química del pasto saboya en dos edades de corte. Campus La María, 2020*

Composición química	Pasto Saboya (40 días al corte)	Pasto Saboya (50 días al corte)
Materia seca (%)	14,57	19,88
Proteína cruda (%)	12,95	7,90
Fibra bruta (%)	37,95	26,30
Fibra Neutra Detergente (%)	67,63	74,08
Fibra Acida Detergente (%)	42,12	48,27
Grasa (%)	3,26	5,53
Cenizas (%)	14,21	11,67
Energia (kcal/100g).	363,40	618,22
E.L.N.N. (%)	39,16	36,88

Elaborado: Autor.

4.2. Materia seca (%).

De acuerdo al test de Tukey ($P \leq 0,05$), se visualizaron diferencias significativas en el factor A (días al corte de pasto) y el factor B (% de aceite de palma), mostrando un contenido de materia seca más elevado a los 50 días al corte y al incluir 4% de aceite de palma. Respecto a la interacción entre factores, destacaron T5 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma) y T6 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma) con 25, 76 y 26,32 % respectivamente. Mientras entre los tratamientos con un menor contenido de materia seca se encontraron T1 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma) y T2 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma) con 20,36 y 22,79 % de materia seca (Tabla 12).

Según la investigación realizada por Montenegro (2018) (3), se pudo constatar que el efecto de inclusión de los residuos o subproductos agrícolas sobre el contenido de materia seca (MS) de los ensilados influye notablemente sobre el contenido de humedad de los mismos, inclusive cita a demás autores que concuerdan con ello. Aquello concordó con lo evaluado por Espinoza (2017), quien en su investigación evaluó la inclusión de residuo de maracuyá en ensilaje, constatando la disminución del contenido de MS conforme las cantidades del residuo fueron creciendo (16)

Otro de los factores determinantes en el contenido de materia seca, es el efecto de la edad al corte, así lo demuestran Cerdas y Vallejos citados por Izurieta (2015) (1), evaluaron el comportamiento de cuatro pastos (Brachiaria decumbens cv. Basilisk, Brachiaria brizantha cv. Marandú, Brachiaria brizantha cv. Toledo y Digitaria eriantha cv. Transvala) a tres edades de cosecha (20, 40 y 60 días) y constataron que la producción de fitomasa seca incrementó significativamente conforme aumentó la edad de cosecha. Aquel comportamiento pudo observarse en la presente investigación, puesto que los tratamientos con pasto saboya cortado a los 50 días superaron en MS a aquellos cortados a los 40 días, independientemente de su porcentaje de inclusión de aceite de palma.

Tabla 12. *Evaluación del contenido de materia seca. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María, 2020*

FACTOR A – DÍAS AL CORTE DE PASTO		**Materia seca**
40		22,79 b
50		25,03a
FACTOR B - % DE ACEITE DE PALMA		
0		21,93 c
2		24,27 b
4		25,53a
Tratamiento	**Descripción**	
T1	Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma	20,86 c
T2	Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma	22,79 bc
T3	Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma	24,74 ab
T4	Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma	23,00 bc
T5	Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma	25,76 a
T6	Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma	26,32a
C.V. (%)	4, 07	

Elaborado: Autor.

4.3. Proteina cruda (%).

Respecto a la variable proteína cruda, según el ANOVA se mostraron diferencias altamente significativas en los factores ($P \leq 0,05$), destacando en el factor A – 40 días al corte y en el factor B el 0% de inclusión de aceite de palma. Por otra parte, en cuanto a la interacción entre factores, se pudo observar una ventaja en el contenido de proteína cruda (PC) por parte de T1 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma) con 7,91% por sobre los demás tratamientos. Caso contrario ocurrió con los tratamientos: T6 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma) y T5 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma) con 6,00 y 6,53 % de proteína (Tabla 13).

Los datos obtenidos contrastan con los resultados obtenidos por Espinoza (2016) (14), quien incluyó distintos niveles de maracuyá en ensilajes de pasto saboya, lo cual impulsó notablemente el contenido de proteína cruda (PC) conforme fue aumentando el contenido de maracuyá en el ensilaje. De forma opuesta sucedió en la presente investigación, donde la inclusión del aceite de palma significó en una disminución del PC en la mayor parte de los tratamientos, aquello se podría definir como un aspecto poco alentador ya que tal y como indica Morán (2018) (9), los costos por concepto de alimentación en las explotaciones animales representan entre un 50 y 70% de los rubros de inversión, siendo el aporte energético pero sobre todo el proteico los de mayor relevancia.

Por su parte Rodriguez (2009) (56) en su investigación hace énfasis a la edad de corte de las plantas, indicando que si bien estas presentan una mayor cantidad de materia seca conforme se prolonga su edad, disminuyen el porcentaje de proteína cruda. Lo anteriormente descrito concuerda con lo expresado por Ramírez et al. (2009), donde especifica que conforme aumenten los intervalos de corte se verá afectada negativamente la estructura del forraje. Aquello se pudo evidenciar en los resultados obtenidos, en donde se pudo visualizar que los tratamientos con 40 días al corte obtuvieron mejores registros que aquellos con 50 días al corte.

Tabla 13. *Evaluación del contenido de proteína cruda. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María, 2020*

FACTOR A – DÍAS AL CORTE DE PASTO		**Proteína**
40		7,58a
50		6,60 b
FACTOR B – % DE ACEITE DE PALMA		
0		7,59a
2		6,93 b
4		6,76 b
Tratamiento	**Descripción**	
T1	Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma	7,91a
T2	Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma	7,33 b
T3	Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma	7,51ab
T4	Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma	7,27 b
T5	Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma	6,53 c
T6	Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma	6,00 c
C.V. (%)		3,39

Elaborado: Autor.

4.4. Fibra bruta (%).

En cuanto al contenido de fibra se pudieron constatar diferencias significativas en los factores en estudio ($P \leq 0,05$), destacando por parte del factor A los 50 días al corte, y en cuanto al factor B los 4% de inclusión de aceite de palma. Por otro lado, respecto a la interacción entre factores sobresalió el T6 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma) como mejor tratamiento con 42,34% de contenido de fibra. Mientras el tratamiento que presentó el peor registro fue T1 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma) con 37,95% de contenido de fibra (Tabla 14).

Según Zurita (2011) (48) los pastos con altos contenidos de fibra y alto grado de madurez se muestran como materiales con mayor dificultad para ser digerido, lo que podría verse reflejado también en un bajo aumento de peso de los animales. Dicho criterio es respaldado por Bath, quien comenta que la digestión de los nutrientes está regida por el tipo y la calidad de alimento consumidos, en el caso de los concentrados esta velocidad se acelera debido a su bajo contenido de fibra y que la acción microbiana es más rápida que en los alimentos gruesos (fibrosos). Aquello concuerda con Lazo (2018) (57) quien indica que a mayor contenido de fibra, menor será la digestibilidad, lo que representa una limitante en la productividad de los sistemas de producción de rumiantes; esto se debe a que existe una restricción en el consumo voluntario de los forrajes, como consecuencia del alto contenido de fibra y una disminución en la digestibilidad como resultado del contenido de lignina en la planta. No obstante, Morán (2018) (9) precisa que en el caso de alimentos para especies monogástricas favorece el tránsito del quimo alimenticio en el intestino delgado, por lo que existe una relación directa entre el contenido de fibra en la dieta y velocidad que transitan los nutrientes en el tracto gastrointestinal.

Tabla 14. *Evaluación del contenido de fibra. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María, 2020*

FACTOR A – DÍAS AL CORTE DE PASTO		**Fibra**
40		39,63b
50		40,82a
FACTOR B – % DE ACEITE DE PALMA		
0		38,59 c
2		40,57 b
4		41,51a
Tratamiento	**Descripción**	
T1	Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma	37,95 d
T2	Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma	40,25 bc
T3	Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma	40,68 b
T4	Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma	39,23 cd
T5	Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma	40,90 b
T6	Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma	42,34a
C.V. (%)		1,53

Elaborado: Autor.

4.5. Fibra detergente neutra (%).

Según la comparación entre medias realizada a través de la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) se logró constatar que existieron diferencias altamente significativas en los factores A y B, resaltando los 50 días al corte en el primer caso y el 0% de inclusión de aceite de palma en el segundo. Referente a la interacción entre factores, se pudo constatar que el mejor tratamiento fue T4 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma) con 72,03% de contenido de fibra detergente neutra (FDN). En tanto, el tratamiento que obtuvo el menor contenido de FDN fue T3 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma) con 56,12% (Tabla 15).

En la investigación realizada por Montenegro (2018) (3), se mostró un patrón similar, ya que al ensilar residuo de plátano se pudo determinar que este presentaba menor contenido de FDN en comparación a los ensilajes de pasto saboya, debido a que el contenido de FDN presente en el plátano propiamente dicho se muestra inferior al del pasto saboya. En el caso de la presente investigación el FDN fue disminuyendo a mayor presencia del aceite de palma.

Por otra parte según varios autores como Barrera et al., (2015); Casado & Cavalieri, (2016); Veneciano et al., (2006); Verdecia et al., (2008) citados por Schnellmann (2020) (58). La FDN es una fracción, cuyo incremento se asocia al avance del estado fenológico de la planta. No obstante, a medida que las plantas maduran y producen engrosamiento, lignificación de las paredes y reducción del contenido celular, disminuye la concentración de proteína, energía, calcio, fósforo y materia seca digestible en la planta, mientras la concentración de FDN aumenta. Aquello es respaldado por Silva (2019) (59) y corroborado por los resultados de la presente investigación.

Tabla 15. *Evaluación del contenido de fibra detergente neutra. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María, 2020*

FACTOR A – DÍAS AL CORTE DE PASTO		**Fibra detergente neutra**
40		61,72 b
50		67,08a
FACTOR B – % DE ACEITE DE PALMA		
0		69,86a
2		64,37 b
4		58,97 c
Tratamiento	**Descripción**	
T1	Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma	67,70 b
T2	Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma	61,35 c
T3	Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma	56,12 d
T4	Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma	72,03a
T5	Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma	67,38 b
T6	Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma	61,83 c
C.V. (%)		2,44

Elaborado: Autor.

4.6. Fibra detergente ácido (%).

En cuanto a la fibra detergente ácido, se pudo constatar por medio de la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) tal como se aprecia en la Tabla 16, que existieron diferencias altamente significativas entre factores, sobresaliendo en el caso del factor A 50 días al corte y en el factor B el 0% de inclusión de aceite de palma. Respecto a la interación entre factores se registró el valor mas elevado por parte de T4 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma) con un contenido de fibra detergente ácido (FDA) del 35,65%, mientras el tratamiento que obtuvo el registro más bajo fue T3 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma) con 18,77 %.

Los resultados obtenidos de FDA se asemejan a los conseguidos en la investigación de Espinoza (2016) (14), donde los valores de FDA disminuyeron linealmente ($P<0,05$) con la inclusión de cantidades crecientes de residuo de maracuyá en el ensilado, en coincidencia con el trabajo de Da Cruz y col. y difiere de los trabajos de Reis y col. , Neiva y col., Pompeu y col. y Cândido y col. Al igual que lo señalado anteriormente para la MS, la PC y la FDN, los resultados encontrados por los diferentes autores se explican por los contenidos de FDA en el forraje y el residuo de maracuyá utilizados. Por otra parte, Barrera (2017) en su investigación registró fracciones de fibra alcanzadas del 74.08% (FDN) y 35.29% (FDA), siendo superior en FDN e inferior en FDA, sugiriendo un menor contenido de lignina en los valores observados, ya que esta última fracción (FDA) representa la celulosa y lignina únicamente (2). No obstante, es importante tomar en cuenta la relevancia que tiene la fibra detergente ácida y es que este permite mejorar la digestibilidad y, en consecuencia, de la ingesta energética (60).

Un punto relevante a tomar en cuenta es lo indicado Cárdenas et al., (2016) en su investigación, quienes aseguran que tanto la materia seca, como la fibra detergente neutro y la fibra detergente ácido aumentan con la edad de corte del pasto (61).

Tabla 16. *Evaluación del contenido de fibra detergente ácido. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María, 2020*

FACTOR A – DÍAS AL CORTE DE PASTO		**Fibra detergente ácido**
40		24,95 b
50		28,92a
FACTOR B – % DE ACEITE DE PALMA		
0		33,26a
2		26,83 b
4		20,72 c
Tratamiento	**Descripción**	
T1	Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma	30,88 b
T2	Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma	25,20 cd
T3	Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma	18,77 e
T4	Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma	35,65a
T5	Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma	28,45 bc
T6	Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma	22,67 de
C.V. (%)		6,57

Elaborado: Autor.

4.7. Grasa (%).

Referente a la variable grasa evaluada a traves del test de Tukey (P≤0,05) no se encontraron diferencias en el factor A, mientras en el factor B el 4% de inclusión de aceite de palma se mostró estadísticamente distinto a los demás niveles de aceite. En cuanto a la interacción entre factores, se mostrarón diferencias significativas entre tratamientos, destacando T3 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma) y T6 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma) con 24,46 a y 23,74% contenido de grasa. Mientras, de manera opuesta ocurrió con los tratamientos T1 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma) y T4 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma) con 3,26 y 5,53% de contenido de grasa (Tabla 17).

Los datos obtenidos concuerdan con los registrados por Barrera (2017) (2) quien a través de su investigación determinó que el porcentaje de grasa bruta (GB) tuvo una relación directa con la inclusión del subproducto de maracuyá, obteniendo valores de 2.00 a 2.80% de acuerdo a los niveles de 10 y 40% (T1 y T4) respectivamente, resultados similares a los reportados por Da Cruz et al, citados por la misma autora y quienes obtuvieron porcentajes de hasta 2.3% con inclusión del 30% en ensilajes de cáscara de maracuyá con pasto elefante.

Tabla 17. *Evaluación del contenido de grasa. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María, 2020*

FACTOR A – DÍAS AL CORTE DE PASTO		**Grasa**
40		14,21a
50		14,72a
FACTOR B – % DE ACEITE DE PALMA		
0		4,24 c
2		15,06 b
4		24,10a
Tratamiento	**Descripción**	
T1	Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma	3,26 c
T2	Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma	14,91 b
T3	Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma	24,46a
T4	Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma	5,53 c
T5	Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma	15,20 b
T6	Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma	23,74a
C.V. (%)		10,73

Elaborado: Autor.

4.8. Cenizas (%).

Respecto al contenido de cenizas, se pudo constatar mediante el test de Tukey (P≤0,05) diferencias significativas en el factor B, destacando el 0% de inclusión de aceite de palma, mientras en el factor A no existieron diferencias en los días al corte de pasto. Por otra parte, en la interacción entre factores, sobresalió el T1 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma) con un registro de 13,17% en contenido de cenizas. En contraparte el tratamiento con el valor obtenido más bajo fue T3 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma) con 11,14% (Tabla 18).

Los presentes datos concuerdan con lo concluido por Montenegro (2019) quien indica que a medida que incrementa el porcentaje de aciete en la raciones alimenticias disminuye el de cenizas, lo cual es respaldado por los resultados obtenidos por Ojeda y Escobar (39).

Tabla 18. *Evaluación del contenido de Ceniza. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María, 2020*

FACTOR A – DÍAS AL CORTE DE PASTO		**Ceniza**
40		12,16a
50		12,17a
FACTOR B – % DE ACEITE DE PALMA		
0		13,03a
2		12,08b
4		11,39b
Tratamiento	**Descripción**	
T1	Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma	13,17a
T2	Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma	12,17abc
T3	Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma	11,14 c
T4	Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma	12,88ab
T5	Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma	11,99abc
T6	Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma	11,64 bc
C.V. (%)		4,94

Elaborado: Autor.

4.9. Energía (kcal/100g).

Mediante la evaluación del contenido de energía a través de la prueba de Tukey se pudo determinar la ausencia de diferencias significativas en el factor A, no obstante, esta si se presentó en el factor B, destacando el 4% de inclusión de aceite de palma. En cuanto a la interacción entre factores, se pudieron visualizar diferencias estadísticas entre tratamientos ($P \leq 0,05$), destacando como mejores tratamientos T6 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma) y T3 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma) con 2049,54 y 2007,96 Kcal respectivamente. Mientras los tratamientos que presentaron los mas pobres contenidos de energía fueron T1 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma) y T4 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma) con 375,20 y 598,74 Kcal respectivamente (Tabla 19).

Según Montenegro (2019) el aceite de palma contiene una relación 1:1 entre ácidos grasos saturados e insaturados, además es fuente importante de antioxidantes naturales como los tocoferoles, los tocotrienoles, y los carotenos. Se han realizado múltiples estudios sobre los efectos del consumo de aceite de palma en la dieta animal, principalmente relacionados con el perfil lipídico, el retinol sérico (vitamina A). Durante los últimos años se han diseñado sistemas de alimentación animal basados en el aceite de palma africana, utilizando los subproductos resultantes del proceso de extracción del aceite, el aceite crudo y el fruto entero. Se ha mostrado el alto potencial de estos recursos en especies domesticas como los porcinos, aves, ovinos y bovinos; lográndose la substitución de los cereales como base energética de las dietas y diversificándose el manejo de los ácidos grasos (39). No obstante, el optimo energético y nutricional del aceite de palma dependerá de multiples factores a tomar en cuenta, tales como: el proceso usado para la extracción del aceite, la variedad y edad de las palmas, latitud, altitud, lluvia, topografía, textura, estructura de los suelos, radiación solar, fotoperiodo, temperatura, agua y fertilidad del suelo (9).

Por otra parte, pese a que, como se mencionó anteriormente en la presente investigación no existieron diferencias en las edades al corte (factor A), es importante resaltar lo mencionado por Álvarez et al., (2016) citado en la investigación de Acosta (2016) (59), quienes indican que la calidad de los pastos se afecta con el incremento de la edad, fundamentalmente al

disminuir la proteína y la energía, lo que constituye una limitante para los sistemas ganaderos en el trópico.

Tabla 19. *Evaluación del contenido de Energia. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María, 2020*

FACTOR A – DÍAS AL CORTE DE PASTO		**Energía**
40		1274,36a
50		1396,16a
FACTOR B – % DE ACEITE DE PALMA		
0		486,97 c
2		1490,05 b
4		2028,75a
Tratamiento	**Descripción**	
T1	Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma	375,20 c
T2	Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma	1439,91 b
T3	Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma	2007,96a
T4	Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma	598,74 c
T5	Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma	1540,20 b
T6	Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma	2049,54a
C.V. (%)		11,88

Elaborado: Autor.

4.10. Carbohidratos o extracto libre no nitrogenado (E.L.N.N.) (%).

Finalmente, de acuerdo a la Tabla 20 y la prueba de Tukey (P≤0,05) se pudo observar que en el factor A no hubieron diferencias, mientras en el factor B, destacó el 0% de inclusión de aceite de palma. Respecto a la interacción de estos dos factores se logró constatar diferencias altamente significativas, destacándo por un lado T1 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma) con 37,46%, mientras por otro lado, tanto T3 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma) con 16,22 % y T6 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma) con 16,29 %, registraron los valores más bajos.

Tabla 20. *Evaluación del contenido de E.L.N.N. Composición química del ensilaje de pasto saboya (Panicum máximum) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (Elaeis guineensis). Campus La María, 2020*

FACTOR A – DÍAS AL CORTE DE PASTO		**E.L.N.N**
40		26,42a
50		25,60a
FACTOR B – % DE ACEITE DE PALMA		
0		36,42a
2		25,37 b
4		16,25 c
Tratamiento	**Descripción**	
T1	Pasto saboya cortado a los 40 días + 0% de aceite de palma	37,46a
T2	Pasto saboya cortado a los 40 días + 2% de aceite de palma	24,60 b
T3	Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma	16,22 c
T4	Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma	35,38a
T5	Pasto saboya cortado a los 50 días + 2% de aceite de palma	25,14 b
T6	Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma	16,29 c
C.V. (%)		7,68

Elaborado: Autor.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- A través del análisis bromatológico de los distintos tratamientos de ensilajes de pasto saboya en diferentes edades de corte y con distintos porcentajes de inclusión de aceite de palma, se logró constatar una gran variabilidad entre tratamientos en las distintas variables evaluadas, destacando en términos de proteína cruda, ceniza y carbohidratos T1 con valores de 7,91, 13,17 y 37,46% respectivamente; por otra parte, tanto en materia seca, fibra bruta se sobrepuso T6 con registros de 26,32%, 42,34%, así como en contenido de energía. Mientras en porcentajes de FDN y FDA resaltó T4. Por último el mayor porcentaje de grasa lo presentó T3 con 24,46%.

- Mediante la valoración de los niveles de energía del aceite de palma ensilado con pasto saboya se pudo determinar que el tratamiento que mayor riqueza energética presentó fue T6 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 4% de aceite de palma) con un registro de 2049,54 kcal/100g, seguido de cerca por T3 (Pasto saboya cortado a los 40 días + 4% de aceite de palma) con 2007,96 kcal/100g. Respecto a los tratamientos con inclusión del 2% de aceite de palma también obtuvieron registros altos en comparación a los tratamientos sin aceite, tal es el caso de T5 con un registro de 1540,20 kcal/100g y T2 con 1439,91 kcal/100g.

- Finalmente, con relación a las fracciones de fibra detergente neutra y fibra detergente ácido se logró constatar una tendencia negativa en los tratamientos que incluyeron aceite de palma, dado a que estos disminuyeron gradualmente los porcentajes de FDN y FDA conforme contenían porcentajes de aceite, razón por la cual destacó en ambos casos T4 (Pasto saboya cortado a los 50 días + 0% de aceite de palma) con 72,03 y 35,65% respectivamente. Referente al contenido de FDN en aquellos tratamientos que incluyeron aceite de palma, se pudo observar valores de 67,38, 61,83, 61,35 y 56,12% para T5, T6, T2 y T3 respectivamente. En cuanto al contenido de FDA se registraron cifras 28,45, 25,20, 22,67 y 18,77% en T5, T2, T6 y T3 respectivamente.

5.1. Recomendaciones.

- En futuras investigaciones se podría evaluar aspectos muy importantes de cara al aprovechamiento del aceite de palma como alternativa para la elaboración de ensilajes, como podrían ser las características organolépticas y la digestibilidad tanto in situ, como in vivo e in vitro de los tratamientos evaluados en el presente estudio.

- Los tratamientos con alto valor energético como el T6 con el abal de estudios posteriores, podrían servir para ser suministrados en dietas de rumiantes y monogástricos en etapas fisiológicas avanzadas.

- Se debería evaluar otros niveles de inclusión de aceite de palma en ensilajes de pasto saboya que permitan equilibrar la composición química del producto final, principalmente en contenido de FDN y FDA.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía.

1. Izurieta W. Determinación del rendimiento forrajero y valor nutritivo del Pasto Saboya (Panicum maximum Jacq.) sujeto a cuatro frecuencias de corte durante la época seca en Quevedo [Internet]. Escuela Superior Politécnica del Litoral; 2015. Available from: http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/29998?show=full
2. Barrera A, Montenegro L, Sánchez A, Medina M, Medina M, Espinoza I. Degradabilidad ruminal in vitro de ensilajes de pasto saboya (Panicum maximum Jacq.) con diferentes niveles de inclusión de cáscara de maracuyá (Passiflora edulis Sims.). Cienc y Tecnol UTEQ [Internet]. 2017;10(2):53–62. Available from: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6261814
3. Montenegro L, Espinoza Í, Sánchez A, Barba C, García A, Requena F, et al. Composición química y cinética de degradación ruminal in vitro del ensilado de pasto saboya (megathyrsus maximus) con inclusión de residuos de frutas tropicales. Rev Científica, Fac Ciencias Vet la Univ del Zulia [Internet]. 2018;28(4):306–12. Available from: https://go.galegroup.com/ps/i.do?id=GALE%7CA570559253&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=07982259&p=AONE&sw=w
4. Coutinho R, Dal Secco O, Dias S. Importância do tamanho de partícula e do uso de inoculante bacteriano em silagens. Rev Colomb Cienc Anim [Internet]. 2015;7(1):88–99. Available from: https://www.recia.edu.co/index.php/recia/article/view/428
5. Abdelhadi L. Los silajes en la producción animal: Importancia de la calidad. XI Semin Manejo y Util Pastos y Forrajes en Sist Prod Anim [Internet]. 2007;114–31. Available from: http://www.avpa.ula.ve/eventos/xi_seminario/Conferencias/Articulo-12.pdf
6. Ojeda F. Evaluación de la interacción conservante-miel final sobre la calidad fermentativa de los ensilajes de la guinea cv. Likoni. Pastos y Forrajes [Internet]. 1994;17(3):267–76. Available from: https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path[]=1164
7. Fernández M, Zambrano S, Zumba L, López G. Consideraciones generales sobre

el proceso de elaboración de silos. Roca [Internet]. 2017;13(3):107–16. Available from: http://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/346

8. Thin Sue T. Calidad actual del palmiste y del aceite de palmiste. Palmas [Internet]. 1992;13(4):55–66. Available from: http://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/361
9. Morán C, Botello A, Pérez K, Morán C, Ortega M, Cuello M, et al. Caracterización nutricional del palmiste (Elaeis guineensis jacq.) procedente de dos extractoras de aceite. UTCiencia [Internet]. 2018;5(1):52–9. Available from: http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/viewFile/132/120
10. Vargas E, Zumbado M. Composición de los subproductos de la industrialización de la palma africana utilizados en la alimentación animal en Costa Rica. Agron Costarric [Internet]. 2003;27(1):7–18. Available from: https://www.redalyc.org/pdf/436/43627101.pdf
11. Ojeda F, Días D, Jácome I. Efecto de la edad y la fertilizacion sobre la calidad fermentativa de los ensilajes tropicales. I. Hierba de guinea cv. Likoni. Pastos y Forrajes [Internet]. 1992;15(2):164–74. Available from: https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path[]=1143
12. De León M, Giménez R. Autoconsumo de silajes: cómo asegurar un buen resultado. INTA [Internet]. 2014 Apr;1–5. Available from: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_silos/244-Autoconsumo.pdf
13. Vargas J, Vivas R, Arteaga Y, García Y, Cevallos M. Digestibilidad ‘In vivo’ por ovinos Pelibuey a partir de dietas en base a Pasto Saboya. Rev Electron Vet [Internet]. 2016;17(4):1–12. Available from: https://www.redalyc.org/pdf/636/63646041003.pdf
14. Espinoza Í, Pérez C, Montenegro L, Sánchez A, García A, Martínez A. Composición química y cinética de degradación ruminal in vitro del ensilado de pasto saboya (Megathyrsus maximus) con niveles crecientes de inclusión de residuo de maracuyá (Passiflora edulis Sims.). Rev Científica Fac Ciencias Veterianarias Div Investig Univ Zulia [Internet]. 2016;26(6):402–7. Available from:

https://www.researchgate.net/profile/Andres_Martinez_Marin/publication/316631274_Composition_and_in_vitro_rumen_degradation_kinetics_of_saboya_grass_Megathyrsus_maximus_silage_with_inclusion_of_passion_fruit_rind_Passiflora_edulis_Sims/links/59230565aca27

15. Ojeda F, Montejo I, López O. Estudio de la calidad fermentativa de la morera y la hierba de guinea ensiladas en diferentes proporciones. Pastos y Forrajes [Internet]. 2006;29(2):1–9. Available from: https://www.redalyc.org/pdf/2691/269121704007.pdf
16. Espinoza I, Montenegro B, Rivas J, Romero M, García A, Martínez A. Características microbianas, estabilidad aeróbica y cinética de degradación ruminal del ensilado de pasto saboya (Megathyrsus maximus) con niveles crecientes de cáscara de maracuyá (Passiflora edulis). Rev Científica [Internet]. 2017;27(4):241–8. Available from: https://www.redalyc.org/pdf/959/95953011007.pdf
17. Flores G, Amor J, Resch C, González A. Valor nutritivo del ensilaje de hierba en las explotaciones ganaderas de Galicia. Pastos [Internet]. 2000;30(2):149–91. Available from: http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/view/1280
18. EcuRed. Conservación de los alimentos. EcuRed.
19. Bonilla C. Evaluación del comportamiento agronómico de cuatro variedades de pastosen la zona del cantón Puebloviejo [Internet]. Universidad Técnica de Babahoyo; 2016. Available from: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/3208/1/E-UTB-FACIAG-ING AGRON-000009.pdf
20. Gesteiro E, Galera J, González M. Aceite de palma y salud cardiovascular: consideraciones para valorar la literatura. Nutr Hosp [Internet]. 2018;35(5):1229–42. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Eva_Gesteiro/publication/328195498_Aceite_de_palma_y_salud_cardiovascular_consideraciones_para_valorar_la_literatura/links/5beeb0844585150b2bba7f6a/Aceite-de-palma-y-salud-cardiovascular-consideraciones-para-valorar-la
21. López V. Composición química de los alimentos [Internet]. primera. Durán E, editor. México DF: Red Tercer Milenio; 2012. 53 p. Available from: http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico_administrativo/Composicion_quimica_de_los_alimentos/Composicion_quimica_de_alimentos_Parte_5.p

df

22. Zambrano O. Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto saboya (Panicum maximun) con abonos orgánicos sólidos en época lluviosa [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2012. Available from: http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2515
23. Peñaherrera A. Producción y calidad forrajera de pasto saboya (Panicum maximum) a diferentes edades y alturas de corte [Internet]. Universidad de las Fuerzas Armadas; 2015. Available from: http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/10228
24. Torres J. Empleo de rizobacterias como promotores de crecimiento vegetal en la asociación del pasto saboya (Panicum maximun) con kudzú (Phueraria phaseloides) y clitoria (Clitoria ternatea) [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2012. Available from: http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2538
25. Mora M. Comportamiento agronómico y valoración nutricional de la asociación de matarratón (Gliricidia sepium) con pasto saboya (Panicum maximun), y pasto brachiaria decumbens (Braciaria decumbens) [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2012. Available from: http://190.15.134.12/handle/43000/2467
26. Loayza J. Evaluación del pasto saboya (Panicum maximum Jacq) en el periodo de mínima precipitación, sometido a tres sistemas de pastoreo, en el acabado de toretes y vaconas Charbray, en la hacienda San Antonio [Internet]. Escuela Politécnica del Ejército; 2008. Available from: http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/3009/4/T-ESPE-IASA II-002059.pdf
27. Gaibor S. Comportamiento agronómico y valoración nutricional de la asociación de kudzu tropical (Pueraria phaseloides) con pasto saboya (Panicum maximun), y pasto brachiaria decumbens (Brachiaria decumbens). [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2011. Available from: http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2205/1/T-UTEQ-0245.pdf
28. García E. Comportamiento agronómico y valoración nutricional de la asociación de clitoria (Clitoria ternatea) con pasto saboya (Panicum maximun) y pasto Brachiaria decumbens (Brachiaria decumbens) [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2013. Available from:

http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2536

29. Vera J, Brito F. Digestibilidad in situ y valor nutricional del pasto saboya asociadas a tres leguminosas forrajeras nativas en la zona norte de Manabí [Internet]. Universidad de las Fuerzas Armadas; 2018. Available from: http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/14750
30. Nuñez M. Efecto de la alimentación mixta en cuyes (Cavia porcellus) con pasto saboya (Panicum maximum) y balanceado comercial en la etapa de crecimiento - engorde, desposte e industrialización de su carne [Internet]. Escuela Politécnica Nacional; 2017. Available from: https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17403/1/CD-7904.pdf
31. Loayza E. Evaluación del efecto de los anabólicos: Zeranol y boldenona en toretes brahman mestizos alimentados con pasto saboya Panicum maximun [Internet]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2012. Available from: http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/2273
32. Espinoza Í. Características fermentativas y nutritivas de ensilajes de forrajes tropicales con diferentes niveles de inclusión de residuos agroindustriales de cáscara de maracuyá (Passiflora edulis) [Internet]. Universidad de Córdoba; 2016. Available from: https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=64269
33. Guamán A. Elaboración de ensilado a partir de torta de palmiste como suplemento nutricional para la alimentación animal [Internet]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2013. Available from: http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/3096
34. Bejarano G. Estudio de factibilidad para la producción de aceite de palmiste en Quinindé provincia de Esmeraldas [Internet]. Universidad San Francisco de Quito; 2006. Available from: http://192.188.53.14/handle/23000/191
35. Vargas E, Zumbado M. Composición de los subproductos de la industrialización de la palma africana, utilizados en la alimentación animal en Costa Rica. Agron Costarric [Internet]. 2003;27(1):7–18. Available from: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43627101
36. Rincón S, Martínez D. Análisis de las propiedades del aceite de palma en el desarrollo de su industria. Palmas [Internet]. 2009;30(2):11–24. Available from: https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1432/1432
37. Contexto ganadero. El aceite de palma como fuente energética para rumiantes [Internet]. Contexto ganadero. 2016. Available from:

https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/el-aceite-de-palma-como-fuente-energetica-para-rumiantes

38. Botanical online. Composición del aceite de palma [Internet]. Botanical online. 2019. Available from: https://www.botanical-online.com/alimentos/aceite-palma-composicion

39. Montenegro L. Características de fermentación y nutritivas de ensilajes de forrajes tropicales con diferentes niveles de inclusión de subproductos agroindustriales. [Internet]. Universidad de Córdoba; 2019. Available from: https://150.214.110.170/handle/10396/18445

40. Andrade L. Ensilaje del pasto Panicum maximum cv. Tanzania más leguminosas forrajeras [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2015. Available from: http://190.15.134.12/handle/43000/1974

41. Olvera O. Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto Panicum maximun cv. Mombaza y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2015. Available from: http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1502

42. Macay M. Identificación de uno entre cuatro híbridos de maíz (Zea mays) para ser utilizado como forraje para alimentación de ganado lechero en el cantón Nobol de la provincia del Guayas [Internet]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2015. Available from: http://192.188.52.94:8080/handle/3317/4104

43. Contreras J. Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto Panicum maximum cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2015. Available from: http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1502

44. Rodríguez L. Ensilaje del pasto (Brachiaria brizantha) más leguminosas forrajeras [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2015. Available from: http://190.15.134.12/handle/43000/2394

45. Rojas D. Efecto del guineo cuadrado (Musa sp.), sobre la calidad nutricional y fermentativa de ensilajes de Morera (Morus alba) y Nacedero (Trichanthera gigantea) [Internet]. Universidad Nacional; 2018. Available from: http://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/14959

46. Mendiola A. El ensilado como alternativa ambiental y económica en la transformación de la cascarilla de arroz como alimento de ganado en la provincia de San Martín [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2013. Available from:

http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5100/TESIS DOCTORAL ANITA RUTH MENDIOLA CÉSPEDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

47. Arce W. Degradabilidad ruminal in situ del pasto saboya (Panicum maximun) más la inclusión de varias concentraciones de cáscara de maracuyá (Passiflora edulis) [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2015. Available from: http://190.15.134.12/handle/43000/1559

48. Zurita R. Inclusión de lodo de palma aceitera (Elaeis guineensis Jacq.) en la dieta de novillos cruce comercial en un sistema de pastoreo rotacional [Internet]. Escuela Politécnica del Ejército; 2011. Available from: http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/5109

49. Vera G. Henificación del pasto saboya y su efecto en el incremento de la producción de ganado bovino de carne [Internet]. Universidad Estatal del Sur de Manabí; 2017. Available from: http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/709/1/UNESUM.ECU-AGROPE-2017-12.pdf

50. Criollo M. Evaluación del efecto de cuatro niveles de inclusión de palmiste en raciones para vacas en producción, en la finca Punzara de la UNL [Internet]. Universidad Nacional de Loja; 2017. Available from: http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18285/1/Mirian Vanessa Criollo Jiménez.pdf

51. Universitat de Barcelona. Diseño factorial 2x2 [Internet]. Universitat de Barcelona. 2015. Available from: http://www.ub.edu/deia/archivos/090323151422_D._Experimentales_Tema_8.ppt

52. Sánchez C. Composición química y degradabilidad ruminal in situ de ensilajes de cuatro híbridos de maíz forrajero (Zea mays L.) en dos edades de cosecha [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2016. Available from: http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2145/1/T-UTEQ-0024.pdf

53. Ponce J. Composición química, degradabilidad y cinética ruminal in situ del botón de oro (Tithonia diversifolia) en diferentes periodos de corte [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2019. Available from: http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3726/1/T-UTEQ-0036.pdf

54. Ganchozo J. Composición química del ensilaje de pasto elefante (Pennisetum purpureum Schum) con diferentes niveles de inclusión de cáscaras de maracuyá

(Passiflora edulis) [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2019. Available from: http://www.uteq.edu.ec/page/1

55. Loor J. Efecto de la aplicación de inoculantes bacterianos en la composición química y fermentativas de ensilados de maíz forrajero (Zea mays L.) Finca La María, Mocache 2013 [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2013. Available from: http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/282/1/T-UTEQ-0008.pdf

56. Rodriguez M. Rendimiento y valor nutricional del pasto Panicum maximun CV. Mombaza a diferentes edades y alturas de corte [Internet]. Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2009. Available from: https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3946/Rendimiento y valor nutricional del pasto Panicum maximun CV mombaza a diferentes edades y alturas de corte.pdf?sequence=1

57. Lazo G, Rojas A, Campos C, Zumbado C, López M. Caracterización fermentativa y nutricional de mezclas ensiladas de corona de piña con guineo cuadrado Musa (ABB) I. Parámetros fermentativos, análisis bromatológico y digestibilidad in vitro. Nutr Anim Trop [Internet]. 2018;12(1):59–79. Available from: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6547923

58. Schnellmann L, Oscar J, Bernardis A, Martínez J, Castillo S, Limas A. Frecuencia y altura de corte sobre la calidad del Megathyrsus maximus (cv. Gatton panic). Rev Corpoica - Cienc y Tecnol Agropecu [Internet]. 2020; Available from: http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/1402/717

59. Silva L, Acosta J, Parra G, Martínez M, Toro B, Sambache J, et al. Calidad de los forrajes Cenchrus clandestinum y Lolium perenne en forma de heno a diferentes edades de rebrote. Cuba J Agric Sci [Internet]. 2019;53(3). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2079-34802019000300299&script=sci_arttext&tlng=es#B1

60. FOSS. El análisis de la fibra en el pienso animal [Internet]. 2018. p. 32. Available from: https://www.fossanalytics.com/-/media/files/documents/papers/laboratories-segment/ebook-fibre-analysis-of-animal-feed-es.pdf

61. Cárdenas C, Rocha C, Castañeda R. Efecto de la edad de corte sobre las medidas morfométricas, la composición bromatológica y el fraccionamiento de la proteína del sauco (Sambucus Nigra). Agron Costarric [Internet]. 2016;40(2):107–16.

Available from: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5770450

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1. *ANDEVA*

Análisis de la varianza

MATERIA SECA

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
MATERIA SECA	24	0,83	0,79	4,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	85,27	5	17,05	17,97	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE	29,88	1	29,88	31,49	<0,0001
FACTOR B - % DE ACEITE	53,44	2	26,72	28,16	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE*FAC..	1,95	2	0,97	1,03	0,3786
Error	17,08	18	0,95		
Total	102,35	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,83554

Error: 0,9490 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	Medias	n	E.E.		
50	25,03	12	0,28	A	
40	22,79	12	0,28		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,24312

Error: 0,9490 gl: 18

FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
4%	25,53	8	0,34	A		
2%	24,27	8	0,34		B	
0%	21,93	8	0,34			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,18917

Error: 0,9490 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
50	4%	26,32	4	0,49	A		
50	2%	25,76	4	0,49	A		
40	4%	24,74	4	0,49	A	B	
50	0%	23,00	4	0,49		B	C
40	2%	22,79	4	0,49		B	C
40	0%	20,86	4	0,49			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

PROTEINA

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
PROTEINA	24	0,90	0,88	3,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor

Modelo	9,74	5	1,95	33,81	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE	5,77	1	5,77	100,13	<0,0001
FACTOR B - % DE ACEITE	3,11	2	1,55	26,94	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE*FAC..	0,87	2	0,43	7,52	0,0042
Error	1,04	18	0,06		
Total	10,78	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20593

Error: 0,0576 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	Medias	n	E.E.		
40	7,58	12	0,07	A	
50	6,60	12	0,07		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,30638

Error: 0,0576 gl: 18

FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
0%	7,59	8	0,08	A		
2%	6,93	8	0,08		B	
4%	6,76	8	0,08		B	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,53954

Error: 0,0576 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
40	0%	7,91	4	0,12	A		
40	4%	7,51	4	0,12	A	B	
40	2%	7,33	4	0,12		B	
50	0%	7,27	4	0,12		B	
50	2%	6,53	4	0,12			C
50	4%	6,00	4	0,12			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

GRASA

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
GRASA	24	0,97	0,97	10,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1590,09	5	318,02	131,95	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE	1,59	1	1,59	0,66	0,4278
FACTOR B - % DE ACEITE	1581,06	2	790,53	328,00	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE*FAC..	7,44	2	3,72	1,54	0,2404
Error	43,38	18	2,41		
Total	1633,47	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,33154

Error: 2,4101 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	Medias	n	E.E.	
50	14,72	12	0,45	A
40	14,21	12	0,45	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,98106

Error: 2,4101 gl: 18

FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
4%	24,10	8	0,55	A		
2%	15,06	8	0,55		B	
0%	4,24	8	0,55			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,48870

Error: 2,4101 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
40	4%	24,46	4	0,78	A		
50	4%	23,74	4	0,78	A		
50	2%	15,20	4	0,78		B	
40	2%	14,91	4	0,78		B	
50	0%	5,23	4	0,78			C
40	0%	3,26	4	0,78			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

CENIZA

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CENIZA	24	0,64	0,54	4,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11,55	5	2,31	6,39	0,0014
FACTOR A-DÍAS DE CORTE	7,0E-04	1	7,0E-04	1,9E-03	0,9653
FACTOR B - % DE ACEITE	10,82	2	5,41	14,96	0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE*FAC..	0,73	2	0,37	1,01	0,3839
Error	6,51	18	0,36		
Total	18,06	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,51575

Error: 0,3616 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	Medias	n	E.E.	
50	12,17	12	0,17	A
40	12,16	12	0,17	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,76734

Error: 0,3616 gl: 18

FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.		
0%	13,03	8	0,21	A	
2%	12,08	8	0,21		B
4%	11,39	8	0,21		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,35130

Error: 0,3616 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
40	0%	13,17	4	0,30	A		
50	0%	12,88	4	0,30	A	B	
40	2%	12,17	4	0,30	A	B	C
50	2%	11,99	4	0,30	A	B	C
50	4%	11,64	4	0,30		B	C

40	4%	11,14	4	0,30		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

FIBRA BRUTA

Variable	N	R²	R² Aj	CV
FIBRA BRUTA	24	0,87	0,83	1,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45,03	5	9,01	23,63	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE	8,59	1	8,59	22,55	0,0002
FACTOR B - % DE ACEITE	35,39	2	17,70	46,44	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE*FAC..	1,04	2	0,52	1,37	0,2804
Error	6,86	18	0,38		
Total	51,89	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,52949

Error: 0,3811 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	Medias	n	E.E.		
50	40,82	12	0,18	A	
40	39,63	12	0,18		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,78777

Error: 0,3811 gl: 18

FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
4%	41,51	8	0,22	A		
2%	40,57	8	0,22		B	
0%	38,59	8	0,22			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,38729

Error: 0,3811 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.				
50	4%	42,34	4	0,31	A			
50	2%	40,90	4	0,31		B		
40	4%	40,68	4	0,31		B		
40	2%	40,25	4	0,31		B	C	
50	0%	39,23	4	0,31			C	
D								
40	0%	37,95	4	0,31				
D								

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

FIBRA DETERGENTE NEUTRA

Variable	N	R²	R² Aj	CV
FIBRA DETERGENTE NEUTRA	24	0,94	0,92	2,44

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	649,67	5	129,93	52,57	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE	172,16	1	172,16	69,65	<0,0001

FACTOR B - % DE ACEITE	474,27	2	237,14	95,94	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE*FAC..	3,23	2	1,62	0,65	0,5318
Error	44,49	18	2,47		
Total	694,16	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,34846

Error: 2,4718 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	Medias	n	E.E.		
50	67,08	12	0,45	A	
40	61,72	12	0,45		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,00624

Error: 2,4718 gl: 18

FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
0%	69,86	8	0,56	A		
2%	64,37	8	0,56		B	
4%	58,97	8	0,56			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,53304

Error: 2,4718 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.				
50	0%	72,03	4	0,79	A			
40	0%	67,70	4	0,79		B		
50	2%	67,38	4	0,79		B		
50	4%	61,83	4	0,79				C
40	2%	61,35	4	0,79				C
40	4%	56,12	4	0,79				
D								

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

FIBRA DETERGENTE ACIDA

Variable	N	R²	R² Aj	CV
FIBRA DETERGENTE ACIDA	24	0,93	0,91	6,57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	726,61	5	145,32	46,43	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE	94,64	1	94,64	30,24	<0,0001
FACTOR B - % DE ACEITE	629,65	2	314,83	100,58	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE*FAC..	2,31	2	1,16	0,37	0,6965
Error	56,34	18	3,13		
Total	782,95	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,51745

Error: 3,1301 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	Medias	n	E.E.		
50	28,92	12	0,51	A	
40	24,95	12	0,51		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,25766

Error: 3,1301 gl: 18

FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
0%	33,26	8	0,63	A		
2%	26,83	8	0,63		B	
4%	20,72	8	0,63			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,97580

Error: 3,1301 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.				
50	0%	35,65	4	0,88	A			
40	0%	30,88	4	0,88		B		
50	2%	28,45	4	0,88		B	C	
40	2%	25,20	4	0,88			C	
D								
50	4%	22,67	4	0,88				
D	E							
40	4%	18,77	4	0,88				
E								

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

ENERGÍA

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
ENERGÍA	24	0,96	0,94	11,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9919386,22	5	1983877,24	78,79	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE	89018,75	1	89018,75	3,54	0,0764
FACTOR B - % DE ACEITE	9795869,40	2	4897934,70	194,52	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE*FAC..	34498,07	2	17249,03	0,69	0,5167
Error	453227,66	18	25179,31		
Total	10372613,88	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=136,09941

Error: 25179,3142 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	Medias	n	E.E.	
50	1396,16	12	45,81	A
40	1274,36	12	45,81	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=202,48851

Error: 25179,3142 gl: 18

FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
4%	2028,75	8	56,10	A		
2%	1490,05	8	56,10		B	
0%	486,97	8	56,10			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=356,58709

Error: 25179,3142 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.		
50	4%	2049,54	4	79,34	A	
40	4%	2007,96	4	79,34	A	
50	2%	1540,20	4	79,34		B

40	2%	1439,91	4	79,34	B	
50	0%	598,74	4	79,34		C
40	0%	375,20	4	79,34		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

E.L.N.N.

Variable	N	R²	R² Aj	CV
E.L.N.N.	24	0,96	0,95	7,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1641,42	5	328,28	82,18	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE	4,05	1	4,05	1,01	0,3273
FACTOR B - % DE ACEITE	1632,32	2	816,16	204,31	<0,0001
FACTOR A-DÍAS DE CORTE*FAC..	5,05	2	2,52	0,63	0,5430
Error	71,90	18	3,99		
Total	1713,32	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,71425

Error: 3,9947 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	Medias	n	E.E.	
40	26,42	12	0,58	A
50	25,60	12	0,58	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,55046

Error: 3,9947 gl: 18

FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
0%	36,42	8	0,71	A		
2%	25,37	8	0,71		B	
4%	16,25	8	0,71			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,49141

Error: 3,9947 gl: 18

FACTOR A-DÍAS DE CORTE	FACTOR B - % DE ACEITE	Medias	n	E.E.			
40	0%	37,46	4	1,00	A		
50	0%	35,38	4	1,00	A		
40	2%	25,60	4	1,00		B	
50	2%	25,14	4	1,00		B	
50	4%	16,29	4	1,00			C
40	4%	16,22	4	1,00			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo 2. *Desarrollo de la investigación.*

Llenado de los microsilos

Apertura de los microsilos

Toma de las muestras del ensilaje

Muestras llevadas a la mufla

Procdimiento de molienda del ensilaje seco

Determinacion de FDN Y FDA

Desecador de las muestras

Registro del peso de las muestras

Anexo 3. *Resultados de los análisis bromatológicos*

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6876
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T6R4 - 4% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	74,46	1,66	5,90	3,04	10,63	4,31
Seca		6,51	23,10	11,89	41,62	16,88

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6875
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T6R3 - 4% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	72,82	1,59	6,29	2,97	11,69	4,64
Seca		5,86	23,15	10,92	43,00	17,07

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6874
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T6R2 - 4% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	74,08	1,46	6,08	2,99	10,94	4,45
Seca		5,62	23,45	11,53	42,22	17,18

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6873
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T6R1 - 4% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	73,36	1,60	6,73	3,26	11,32	3,73
Seca		6,01	25,25	12,22	42,50	14,02

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6872
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T5R4 - 2% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	72,62	1,69	4,15	3,31	11,28	6,95
Seca		6,17	15,17	12,08	41,20	25,38

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

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO AGROLAB

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6871
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T5R3 - 2% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	75,59	1,63	3,78	2,99	9,81	6,21
Seca		6,66	15,49	12,23	40,20	25,42

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

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO AGROLAB

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6870
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T5R2 - 2% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	73,57	1,80	4,30	2,98	10,84	6,51
Seca		6,81	16,28	11,26	41,02	24,63

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

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO AGROLAB

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6869
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T5R1 - 2% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	75,34	1,60	3,66	3,06	10,15	6,19
Seca		6,48	14,86	12,39	41,17	25,10

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

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO AGROLAB

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6868
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T4R4 - 0% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	76,76	1,69	0,84	3,00	9,11	8,60
Seca		7,26	3,62	12,92	39,21	36,99

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6867
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T4R3 - 0% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	76,30	1,74	0,84	3,21	9,22	8,69
Seca		7,36	3,53	13,53	38,90	36,68

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6866
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T4R2 - 0% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	77,16	1,66	2,35	3,17	9,05	6,61
Seca		7,26	10,30	13,86	39,62	28,96

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6865
		Fecha Ingreso:	13/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 50 DÍAS*	Impreso:	25/02/2020
Identificación:	*T4R1 - 0% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	27/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	77,77	1,60	0,77	2,49	8,71	8,65
Seca		7,21	3,48	11,22	39,20	38,89

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

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO AGROLAB Santo Domingo de los Colorados

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6848
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T3R4 - 4% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	75,54	1,83	6,12	2,80	9,71	3,99
Seca		7,50	25,04	11,44	39,70	16,32

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6847
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T3R3 - 4% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	73,79	1,94	6,53	2,85	10,72	4,17
Seca		7,42	24,91	10,87	40,90	15,90

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6846
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T3R2 - 4% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	76,37	1,81	5,52	2,62	9,55	4,13
Seca		7,68	23,36	11,07	40,40	17,49

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

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO AGROPECUARIO AGROLAB Santo

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6845
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T3R1 - 4% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	75,34	1,83	6,05	2,76	10,28	3,74
Seca		7,44	24,53	11,18	41,70	15,15

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6844
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T2R4 - 2% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	76,71	1,63	3,54	2,88	9,27	5,97
Seca		6,98	15,22	12,35	39,81	25,64

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

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO AGROLAB

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6843
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T2R3 - 2% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	78,23	1,65	3,05	2,65	8,65	5,78
Seca		7,56	14,01	12,18	39,72	26,53

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6842
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T2R2 - 2% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	77,21	1,69	3,57	2,78	9,25	5,50
Seca		7,41	15,67	12,18	40,60	24,14

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6841
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T2R1 - 2% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	76,67	1,72	3,44	2,79	9,30	6,08
Seca		7,36	14,75	11,96	39,86	26,07

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6840
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T1R4 - 0% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	78,20	1,72	0,78	2,79	8,21	8,29
Seca		7,89	3,59	12,81	37,68	38,03

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

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO AGROLAB

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6839
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T1R3 - 0% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	79,59	1,62	0,65	2,71	7,76	7,66
Seca		7,96	3,20	13,30	38,01	37,53

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6838
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T1R2 - 0% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	78,46	1,64	0,75	2,94	8,28	7,93
Seca		7,62	3,48	13,65	38,42	36,83

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

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO AGROLAB

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. FABRICIO ROMERO	Número Muestra:	6837
		Fecha Ingreso:	03/02/2020
Tipo muestra:	*ENSILAJE DE PASTO SABOYA A 40 DÍAS*	Impreso:	15/02/2020
Identificación:	*T1R1 - 0% DE ACEITE DE PALMA*	Fecha entrega:	17/02/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	80,33	1,61	0,74	2,54	7,42	7,37
Seca		8,16	3,75	12,93	37,70	37,46

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J