

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**“INCLUSIÓN DE LODO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis* Jacq.)
EN LA DIETA DE NOVILLOS CRUCE COMERCIAL EN UN SISTEMA DE
PASTOREO ROTACIONAL”**

RENZO MAURICIO ZURITA LUNA

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

SANTO DOMINGO - ECUADOR

2010 - 2011

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS**

TEMA

**“INCLUSIÓN DE LODO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis* Jacq.)
EN LA DIETA DE NOVILLOS CRUCE COMERCIAL EN UN SISTEMA DE
PASTOREO ROTACIONAL”**

RENZO MAURICIO ZURITA LUNA

**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO**

SANTO DOMINGO - ECUADOR

2010 – 2011

CERTIFICACIÓN

Dr. Gelacio Gómez

ING. Ms. Sc. Jorge Lucero

Certifican:

Que el trabajo titulado “INCLUSIÓN DE LODO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN LA DIETA DE NOVILLOS CRUCE COMERCIAL EN UN SISTEMA DE PASTOREO ROTACIONAL”, realizado por ZURITA LUNA RENZO MAURICIO, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Debido a que es un tema es de importancia para las ganaderías que se desarrollan en zonas tropicales y genera interés para futuras investigaciones, SI recomiendan su publicación.

El mencionado trabajo consta de documento empastado y disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Word (docx). Autorizan a Renzo Zurita que lo entregue a Ing. Vicente Anzules, en su calidad de Coordinador de la Carrera.

Santo Domingo, 15 de diciembre del 2011

Dr. Gelacio Gómez

DIRECTOR

ING. Ms. Sc. Jorge Lucero

CODIRECTOR

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

ZURITA LUNA RENZO MAURICIO

Declaro que:

El proyecto de grado denominado “INCLUSIÓN DE LODO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN LA DIETA DE NOVILLOS CRUCE COMERCIAL EN UN SISTEMA DE PASTOREO ROTACIONAL”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mí autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Santo Domingo, 20 de diciembre del 2011

Zurita Luna Renzo Mauricio

AUTORIZACIÓN

Yo, ZURITA LUNA RENZO MAURICIO

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “INCLUSIÓN DE LODO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN LA DIETA DE NOVILLOS CRUCE COMERCIAL EN UN SISTEMA DE PASTOREO ROTACIONAL”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Santo Domingo, 20 de diciembre del 2011

Zurita Luna Renzo Mauricio

“INCLUSIÓN DE LODO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN
LA DIETA DE NOVILLOS CRUCE COMERCIAL EN UN SISTEMA DE
PASTOREO ROTACIONAL”

RENZO MAURICIO ZURITA LUNA

REVISADO Y APROBADO

.....
ING. VICENTE ANZULES
DIRECTOR DE CARRERA
INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIA

.....
Dr. Gelacio Gómez
DIRECTOR

.....
ING. Ms. Sc. Jorge Lucero
CODIRECTOR

.....
ING. Vinicio Uday
BIOMETRISTA

.....
Dr. Ramiro Cueva Villamarín
SECRETARIO ACADÉMICO

“INCLUSIÓN DE LODO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN
LA DIETA DE NOVILLOS CRUCE COMERCIAL EN UN SISTEMA DE
PASTOREO ROTACIONAL”

RENZO MAURICIO ZURITA LUNA

APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

	CALIFICACION	FECHA
Dr. Gelacio Gómez DIRECTOR	_____	_____
ING. Ms.Sc. Jorge Lucero CODIRECTOR	_____	_____

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN
ESTA SECRETARÍA.

.....
Dr. Ramiro Cueva Villamarín
SECRETARIO ACADÉMICO

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, fuente de vida.

A mis queridos padres Renzo A. y Patricia por su guía, apoyo y amor desde mi primer día.

A mí amado hijo Derek, motivo de mis ganas de superación.

A mi hermana y sobrino Gabriela y Mateo.

AGREDECIMIENTO

A mis padres que con su amor han sabido llevar nuestros altos y bajos de la mejor manera, dándome la confianza para realizar mi tesis en nuestra “Clara Esperanza”.

A la Escuela Politécnica del Ejercito y los docentes de la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias Santo Domingo que me brindaron sus conocimientos y capacitaron para ser un individuo con las habilidades y la capacidades necesarias para enfrentarme al campo profesional.

Dr. Gelacio Gómez, Ing. Jorge Lucero e Ing. Vinicio Uday por su aporte profesional para la elaboración y presentación de mi proyecto de tesis.

A la extractora de aceite de palma “SOPALIN S.A.” especialmente al Ing. Patricio Granja y el Sr. Ney Santana por el lodo de palma para llevar a cabo ésta investigación.

A mis amigos y compañeros dentro y fuera de la universidad por su apoyo y palabras de aliento durante toda mi carrera.

Gracias totales....

AUTORIA

Las ideas expuestas en el presente trabajo de investigación. Así como los resultados, discusión y conclusiones son de exclusiva responsabilidad del autor.

FIRMA

INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. NUTRICIÓN EN RUMIANTES	3
2.1.1. <u>Calidad de alimento</u>	3
2.1.2. <u>Digestión de los nutrientes</u>	4
2.2. PASTOS	5
2.2.1. <u>Influencia que determinan el valor nutritivo de los pastos</u>	6
2.2.1.1. <u>Genético</u>	6
2.2.1.2. <u>Manejo</u>	6
2.2.1.3. <u>Externos</u>	7
2.2.1.4. <u>Sistema de Pastoreo Rotacional</u>	7
2.2.1.5. <u>Braquíaria (<i>Brachiaria decumbens</i> Sttappf)</u>	8
2.3. SEMIESTABULACIÓN	9
2.4. SUPLEMENTACION EN ALIMENTACION BOVINA	10
2.4.1. <u>Sales Minerales</u>	10
2.4.2. <u>Concentrados</u>	11
2.4.3. <u>Grasas</u>	11
2.4.4. <u>No Concentrados</u>	12
2.4.4.1. <u>Ensilaje</u>	12
2.4.4.2. <u>Lodo de palma</u>	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN	14
3.1.1. <u>Ubicación Política</u>	14
3.1.2. <u>Ubicación Geográfica</u>	14
3.1.3. <u>Ubicación Ecológica</u>	16
3.2. MATERIALES E INSUMOS	16
3.2.1. <u>Oficina</u>	16
3.2.2. <u>Requerimiento de animales</u>	17
3.2.3. <u>Manejo animales</u>	17

3.2.4. <u>Manejo de pastos</u>	17
3.2.5. <u>Transporte de insumos</u>	18
3.2.6. <u>Insumos</u>	18
3.3. MÉTODOS	18
3.3.1. <u>Análisis Previos</u>	18
3.3.2. <u>Metodología</u>	19
3.3.3. <u>Diseño Experimental</u>	20
3.3.3.1. <u>Factores a probar</u>	20
3.3.3.2. <u>Tratamientos a comparar</u>	20
3.3.3.3. <u>Tipo de diseño</u>	20
3.3.3.4. <u>Repeticiones</u>	21
3.3.3.5. <u>Características de la UE</u>	21
3.3.4. <u>Análisis Estadístico</u>	21
3.3.4.1. <u>Esquema de análisis de varianza</u>	21
3.3.4.2. <u>Coefficiente de variación</u>	22
3.3.4.3. <u>Análisis funcional</u>	22
3.3.5. <u>Análisis Económico</u>	22
3.3.5.1. <u>Rendimiento</u>	23
3.3.5.2. <u>Costos fijos</u>	23
3.3.5.3. <u>Costos variables</u>	23
3.3.5.4. <u>Beneficios netos</u>	23
3.3.5.5. <u>Relación Costo/Beneficio</u>	24
3.3.6. <u>VARIABLES A MEDIR</u>	24
3.3.6.1. <u>Análisis descriptivo del valor nutritivo del lodo de palma</u>	24
3.3.6.2. <u>Análisis descriptivo del valor nutritivo del pasto ofrecido</u>	24
3.3.6.3. <u>Consumo de pasto (<i>Brachiaria decumbens</i>)</u>	25
3.3.6.4. <u>Peso vivo</u>	25
3.3.6.5. <u>Aumento diario de peso</u>	26
3.3.7. <u>Métodos Específicos de Manejo del Experimento</u>	26
3.3.7.1. <u>Potreros</u>	26
3.3.7.2. <u>Selección de animales</u>	27
3.3.7.3. <u>Periodo de adaptación</u>	27
3.3.7.4. <u>Suplementación con lodo de palma</u>	27

3.3.7.5. <u>Disponibilidad de agua</u>	28
3.3.7.6. <u>Manejo sanitario</u>	28
3.3.7.7. <u>Manejo de registros</u>	28
IV. RESULTADOS	29
4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL VALOR NUTRICIONAL DEL LODO DE PALMA	29
4.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL VALOR NUTRITIVO DEL PASTO OFRECIDO	30
4.3. CONSUMO DE PASTO (<i>Brachiaria decumbens</i> Staff)	31
4.4. PESO VIVO	33
4.5. AUMENTO DIARIO DE PESO VIVO	35
4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO	37
4.6.1. <u>Rendimiento</u>	37
4.6.2. <u>Costos Totales</u>	38
4.6.3. <u>Beneficios Netos y Relación Costo / Beneficio</u>	40
V. DISCUSIÓN	41
5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL VALOR NUTRICIONAL DEL LODO DE PALMA	41
5.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL VALOR NUTRITIVO DEL PASTO OFRECIDO	42
5.3. CONSUMO DE PASTO (<i>Brachiaria decumbens</i> Staff)	44
5.4. PESO VIVO	46
5.5. AUMENTO DIARIO DE PESO VIVO	47
VI. CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES	53
VIII. RESUMEN	55
IX. SUMARIO	58
X. BIBLIOGRAFÍA	61
XI. ANEXOS	68

INDICE DE CUADROS

CUADRO N°	Pág.
Cuadro 1. Características agronómicas del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> y sus características.	9
Cuadro 2. Análisis Proximal de Lodo de Palma Africana; Extractora “Sopalin” ANCUPA; La Concordia, Provincia Esmeraldas, Ecuador.	13
Cuadro 3. Tratamientos a comparar en la inclusión de lodo de palma aceitera en la dieta de novillos.	20
Cuadro 4. Análisis de varianza.	21
Cuadro 5. Análisis bromatológico del Lodo de Palma ofrecido a los novillos.	30
Cuadro 6. Análisis bromatológico del pasto <i>Brachiaria decumbens</i> ofrecido a los novillos.	31
Cuadro 7. Análisis de varianza del CMSF al Inicio de la investigación.	31
Cuadro 8. Análisis de varianza del CMSF al Final de la investigación.	32
Cuadro 9. Análisis de varianza del peso vivo en kg de los animales en el periodo de engorde de acuerdo al porcentaje de lodo de palma incluido en la dieta.	33
Cuadro 10. Comparaciones simples del peso vivo entre los animales testigo y el resto de tratamientos en tres momentos durante el periodo de engorde.	34
Cuadro 11. Análisis de varianza del efecto que tiene el Aumento diario de peso vivo.	35
Cuadro 12. Aumento diario de peso vivo (ADPV) en relación a los niveles porcentuales de inclusión de lodo de palma en la alimentación de novillos.	37
Cuadro 13. Producción de carne de acuerdo a los tratamientos de la investigación.	37
Cuadro 14. Costos Totales de la investigación expresados en dólares y en porcentaje.	39
Cuadro 15. Beneficios netos obtenidos en la investigación.	40

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°		Pág.
Figura 1.	Ubicación geográfica de la Finca “Clara Esperanza” en la provincia de Pichincha – Ecuador. Fuente Arcview 2003.	15
Figura 2.	Ubicación geográfica de la Finca “Clara Esperanza” en la provincia de Pichincha – Ecuador. Fuente Arcview 2003.	15
Figura 3.	Consumo de pasto o forraje en materia seca inicial en kilogramos y por tratamientos.	31
Figura 4.	Consumo de pasto o forraje en materia seca final en kilogramos y por tratamientos.	32
Figura 5.	Análisis del peso vivo, en kg durante el periodo de engorde en días de acuerdo al porcentaje de lodo de palma incluido en la dieta.	34
Figura 6.	Aumento diario de peso vivo (ADPV) en relación a los niveles porcentuales de inclusión de lodo de palma en la alimentación de novillos.	36

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N°		Pág.
Anexo 1.	Análisis proximal de pasto <i>Brachiaria decumbens</i> (27 días) y lodo de palma; cálculo de digestibilidad en pasto <i>Brachiaria decumbens</i> (27 días).	68
Anexo 2.	Requerimientos de suplementación en materia seca para novillos de engorde con lodo de palma para diferentes porcentajes de inclusión en su dieta diaria.	69
Anexo 3.	Pesos registrados durante la fase de campo comprendida desde el 21/12/2010 hasta el 17/05/2011.	70
Anexo 4.	Cantidades consumidas de Lodo de Palma durante la Fase de Campo comprendida desde el 21/12/2010 hasta el 17/05/2011.	71
Anexo 5.	Registros fotográficos de las actividades realizadas en la investigación.	71
Anexo 6.	Costos de Fase de campo de la investigación.	77
Anexo 7.	Análisis de Laboratorio realizados durante la investigación.	80

I. INTRODUCCIÓN

Las deficiencias nutricionales de los bovinos, constituyen el principal factor limitante para la intensificación de la producción de carne, motivo por el que la suplementación se convierte en una herramienta indispensable (Peruchena 1999). En el caso de ganaderías con pasturas tropicales la suplementación de cualquier índole (mineral, proteica ó energética) es un camino que indiscutiblemente toman los productores con miras a mejorar los resultados productivos de sus hatos, ya sea debido a un mal manejo de las pasturas o las características nutricionales que tienen sus gramíneas.

El lodo de palma es un desecho de la industria que por sus características nutricionales $17,21\% \pm 1,41$ de proteína cruda (PC) y buena palatabilidad para los bovinos puede ser bien visto para su alimentación y además como una alternativa para la utilización de estos residuos.

Valdivieso (2008) sugiere que para usar materiales para la suplementación de ganado estos deben cumplir requisitos como ser de costos bajos, palatables, no competir con la alimentación del hombre, también pueden ser productos agrícolas resultantes del empaque de productos de exportación (rechazo) como la yuca, cítricos, piña, entre otros; y subproductos de la industrialización de los mismos como el palmito, maracuyá, palmiste, etc.

La realización de esta investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la adición de tres niveles de lodo de palma aceitera en la ceba de novillos Brahman comercial, manejados bajo un sistema rotacional de pastoreo con Braquíaria (*Brachiaria decumbens* Staff) y además:

- Establecer la curva de respuesta en el aumento diario vivo de peso (ADPV) con la inclusión de lodo de palma en la dieta.
- Determinar la respuesta del aumento de peso vivo de los novillos durante el periodo de engorde en relación con el incremento de lodo de palma en la dieta.
- Determinar el consumo de pasto de acuerdo al nivel de inclusión de lodo de palma aceitera.
- Realizar un Análisis Económico (costo – beneficio) de los tratamientos.

La investigación se desarrollo durante en el periodo lluvioso desde el 18 de Noviembre de 2011 hasta el 17 de Mayo del 2011, que comprendió una fase de adaptación de 33 días y una fase experimental (campo) de 147 días.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. NUTRICIÓN EN RUMIANTES

Barcia (2005) describe a la nutrición como el conjunto de fenómenos resultantes de la ingestión de sustancias en las dosis adecuadas, las mismas que son transformadas dentro del tubo digestivo del animal y aprovechadas luego en el intestino; de acuerdo, a sus necesidades de mantenimiento, crecimiento, desgaste o reposición diario; bien sean para funciones de reproducción o producción. La asimilación de los alimentos ofrecidos debe contribuir a una producción económica, ya que debe permitir el mejor aprovechamiento de los alimentos ingeridos (pastos, suplementos, minerales, etc.); de manera que se puedan prevenir deficiencias y evitar desperdicios. Lo ideal es ofrecer alimentos que contengan los elementos nutritivos que sean necesarios para crecer y producir normalmente.

2.1.1. Calidad de alimento

Martin (1999), sugiere que se puede conocer la calidad de los componentes nutritivos de un forraje o suplemento por medio de diferentes análisis como son la digestibilidad, Fibra Detergente Neutro (FDN) ó un análisis Proximal. Estos datos brindan información acerca del contenido porcentual de Proteína Bruta (PB), Fibra Cruda o carbohidratos estructurales (FC), Extracto libre de nitrógeno o carbohidratos solubles (ELN), Extracto Etéreo (EE) y Minerales (M) en casos más específicos.

El consumo de proteína está relacionado con el grado de digestibilidad de los forrajes, cuando estos son pobres en nitrógeno, los toretes tienden a ganar menos peso, acumulan menos músculo y dedican más tiempo a la rumia, lo que implica un mayor gasto energético. Otra limitante para el consumo de proteína es la disponibilidad del forraje asociada con los incrementos de peso. (Armijos *et al.* 2006).

2.1.2 Digestión de los nutrientes

Es importante conocer los nutrientes fácilmente digeribles de un forraje, los mismos que se encuentran en el contenido celular del tejido vegetal de hojas, tallos, frutos, etc. El contenido celular está compuesto por proteínas y azúcares solubles, almidón, grasas y pectinas. El envoltorio de la pared celular, forma una malla de difícil digestión constituida por capas sucesivas de hemicelulosa, lignina y celulosa. La proteína se caracteriza por tener alta solubilidad y degradabilidad a nivel ruminal. Los azúcares solubles son carbohidratos de estructura simple que resulta una fuente energética de rápida disponibilidad para el animal. El almidón es un carbohidrato de estructura compleja, mediante el cual las bacterias ruminales producen ácido propiónico que se emplea en la formación de glucosa y como precursor de la lactosa (azúcar de la leche). Las grasas o lípidos de origen vegetal son generalmente poco saturadas. No pueden ser usadas por las bacterias ruminales para el autoabastecimiento energético, pero son una importante fuente de energía para el animal, durante su pasaje por el intestino delgado (Martin 1999).

Las plantas en estadios vegetativos tempranos o en pleno crecimiento, tienen una sola capa en su pared celular, de escaso espesor (pared primaria). A medida que la planta madura e ingresa en sus estadios reproductivos, se deposita una segunda capa interna de mayor espesor (pared secundaria). Los principales componentes son carbohidratos de celulosa y hemicelulosa, que en estados avanzados de maduración pueden constituir más del 50 % de la composición total del forraje, esto disminuiría su digestibilidad y aumentaría su contenido de FDN (Martin 1999). Bath (1987) manifiesta que es la rapidez con la que los alimentos pasan por el conducto digestivo, el mismo que está regido por el tipo y la cantidad de alimento consumido, en el caso de los concentrados esta velocidad se acelera debido a su bajo contenido de fibra y la acción microbiana es más rápida que en los alimentos gruesos (fibrosos), este factor es importante debido a que permite que el animal exprese su eficiencia máxima. Un animal no puede metabolizar alimentos adicionales si no aprovecha el que ya tiene presente.

2.2. PASTOS

Los pastos tropicales son bajos en energía metabolizable, por esto se considera extremadamente difícil sostener incrementos diarios de peso por encima de los 700,0 g/animal/día (máximo) simplemente a pastoreo. La calidad del pasto no solo influye en los incrementos de peso sino también modifica los patrones de consumo de materia seca y el comportamiento de los animales en la pradera; principalmente el tiempo de pastoreo, rumia y descanso (Armijos *et al.* 2006).

Bernal (2003) menciona que la mejor forma para determinar el valor nutritivo de un forraje es evaluando su eficiencia, estimando su potencial en crecimiento y producción de carne que les da a los rumiantes al ser consumidos como fuente de alimento; es decir que debe poseer nutrientes esenciales en proporciones balanceadas, tener una alta digestibilidad y ser palatable para el animal.

2.3.1. Influencia que determinan el valor nutritivo de los pastos

2.3.1.1. Genético

Propiedades nutritivas de cada especie expresadas de manera hereditaria, que se pueden mejorar a través del tiempo. En caso de que solo se utilice gramíneas para la alimentación, es posible que se necesite suplementar la alimentación de los animales (Bernal 2003).

2.3.1.2. Manejo

Bernal (2003) considera que el manejo influye directamente en la calidad del pasto por los siguientes motivos:

- Sistema de pastoreo: Por que determina la edad de la planta cuando es cosechada y esto influye directamente en la digestibilidad de la planta; si una planta es cosechada frecuentemente (en su momento de

pastoreo) ofrece un forraje con mayor digestibilidad, proteína, carbohidratos solubles y menos fibra.

- Fertilización: Esta actividad influye en la cantidad de forraje que una pastura puede ofrecer y de igual manera su valor nutritivo.

2.3.1.3. Externos

Bernal (2003) menciona que este factor engloba las condiciones medio ambientales en las que se encuentra la pastura y quienes lo condicionan son: el suelo que por la fertilidad que posea y le permite al pasto expresar sus características nutricionales; y el clima quien puede o no ofrecer condiciones favorables para el desarrollo de los pastos (temperatura, humedad, precipitación, etc.).

2.3.1.4. Sistema de Pastoreo Rotacional

Bernal (2003) lo define como la división de potreros en donde, mientras uno esta utilizado los demás están descansando. Se los divide de tal manera que suplan las necesidades de los animales por un periodo de tiempo determinado y no pueden ser vueltos a utilizar sino hasta que haya transcurrido el tiempo de recuperación de la especie utilizada y depende también la época del año en la que se encuentre (invierno y verano), motivo por lo cual se debe trabajar con potreros de reserva o alimentación suplementaria.

La meta de ese sistema es mantener cargas altas, facilitar la fertilización, el control de malezas y el manejo de animales; elimina la selectividad del animal, obligándolo a consumir el forraje que esté disponible y estimula el crecimiento de nuevos brotes y hojas; así como, reduce la incidencia de parásitos internos y externos (Bernal, 2003).

2.3.1.5. Braquiaria (*Brachiaria decumbens* Staff)

Es un pasto de origen tropical africano, de crecimiento rastrero, perenne, vigoroso, con estolones largos cuyos nudos al estar en contacto con el suelo, emiten raicillas dando origen a una nueva planta, formando de esta manera una buena cubierta del terreno (Rolando *et al.* 1989).

El mismo autor manifiesta que el manejo de este pasto está en función de la región y de la época del año. En el litoral ecuatoriano en la época lluviosa se puede pastorear cada 28 a 30 días de descanso (previo a la floración), en verano necesita de un período de descanso amplio, introduciendo a los animales cada 40 a 45 días, dependiendo de las condiciones del medio. Su manejo influye en gran manera en el tiempo de recuperación.

Cuadro 1. Características agronómicas del pasto *Brachiaria decumbens* y sus características.

Nombre Científico	<i>Brachiaria decumbens</i>
Nombre común	Decumbens, Australina, Congo
Hábito de crecimiento	Postrado – Macollo decumbens
Fertilidad del suelo	Media / Baja
Acidez del suelo	4,5 a 8,0
Altitud máxima de siembra (msnm)	2000 m.
Tolerancia al frío	Media
Tolerancia a la seca	Buena
Tolerancia a suelos mal drenados	Baja
Profundidad de siembra (cm)	1,0 – 2,0
Densidad de siembra (kg/ha)	3,0 – 4,0
Producción de forrajes (Tn MS/ha/año)	Hasta 18,0
Tenor de proteína en la MS (%)	Hasta 10,0
Altura de las plantas (cm.)	30 entrada y 15 salida
Utilización	Pasto – Heno – Forraje
Asociación	Calopogonio, Leucaena, Guandu
Salivazo de los pastos	Susceptible

Fuente: MARANGATU 2010.

El pasto varía sus características nutricionales y digestivas conforme transcurre el tiempo previo a su cosecha o pastoreo, y también por los nutrientes presentes en el suelo, entre otros factores; por este motivo se considera que para saber las características del pasto a utilizar es necesario realizar análisis propios de los materiales que se ofrecerán a los animales.

2.3. SEMIESTABILACIÓN

El sistema consiste en confinar a los animales por un periodo de tiempo o unas horas durante el día para brindarles parte de su alimentación en un comedero y que el resto será consumido en potrero dentro de un sistema de

rotación adecuado, su tiempo en confinamiento depende de la cantidad de alimento que se brindará en el corral (Arronis 2009).

2.4. SUPLEMENTACION EN ALIMENTACION BOVINA

La función de los pastos es proporcionar energía, proteína y minerales necesarios a los animales para producir leche o carne, pero en muchos casos estos no suplen los requerimientos de los animales; entonces entran en juego los suplementos. Un buen suplemento debe suministrar proteína suficiente para complementar la de los forrajes, contener cantidades suficientes de energía, ser palatable y de buena calidad, proporcionar minerales suficientes y cubrir todas estas necesidades con un costo mínimo, además considerar que estos suplementos no deben competir con la alimentación del hombre (balanceados). Estos pueden ser energéticos (carbohidratos) como la caña de azúcar, melaza y otra alternativa son los productos agrícolas altos en almidones, como la yuca, aceite de palma africana, frutos en descomposición ó de los procesos de empaque para exportación como piña, cítricos, guineo, plátano, maracuyá, etc. (Valdivieso 2008); además existen suplementos proteicos (altos en proteínas) y los suplementos minerales.

2.4.1. Sales Minerales

Los minerales tienen funciones estructurales (P, Ca, Mg, Fe) como componentes de los tejidos de órganos conformados por proteínas musculares.

Electrolíticos (Na, K, Ca, Mg) que constituyen los fluidos de los tejidos orgánicos, son los responsables de la presión osmótica, el equilibrio y permeabilidad de membranas y tejidos. Y catalizadoras (Na, Mn, Cu, I, Se) por ser integrantes específicos en sistemas enzimáticos y hormonales (Barcia 1993).

Barvera (2000) menciona que la deficiencia o el exceso de elementos minerales puede estar limitando en forma solapada la producción en algunos establecimientos ganaderos, a tal punto que se puede hacer difícil que este problema sea reconocido por el productor como la causa principal de la baja producción.

2.4.2. Concentrados

Bargo (2002) expone que en la suplementación de vacas con concentrado se manifiesta el fenómeno de sustitución, donde la sustitución es mayor cuando la oferta de pasto es mayor. Por otro lado también puede aumentar el consumo de materia seca (MS) especialmente cuando la disponibilidad de pasto es baja.

2.4.3. Grasas

Palmquist (1996) menciona que los ácidos grasos saturados son menos tóxicos para los microorganismos ruminales y si estos son ofrecidos a los bovinos no deben ser sobrepasar el 3% de Materia Seca (MS) ya que

disminuirían paulatinamente la digestibilidad. También hay que considerar que porcentajes altos de ácidos grasos polinsaturados y grasas en estado libre inhiben en cierto grado la acción microbiana y perjudican la digestión de los nutrientes en el rumen, en especial de la fracción fibrosa (Mateos *et al.* 1996).

2.4.4. No Concentrados

2.4.4.1. Ensilaje

Riofrío (2008) realizó una investigación en la zona de Santo Domingo donde buscó determinar la suplementación óptima entre ensilaje de maíz con melaza, ensilaje de maralfalfa con melaza, ensilaje de maíz con caña de azúcar y solo pastoreo en un sistema con pasto *Brachiaria decumbens* Staff; donde encontró ganancias diarias de 0,815g, 0,273g, 0,764g y 0,562g respectivamente.

Coria (2010) investigó el efecto de ensilaje de sorgo en la alimentación de vaquillonas. Mostró un efecto de sustitución, depresión o adición del consumo de forraje que fue atribuido al tiempo que ocupan los animales consumiendo la suplementación en corral, aunque el mayor consumo de MS sea en consumo forrajero.

2.4.4.2. Lodo de palma

Es un subproducto que se obtiene como residuo de la extracción del aceite de la pulpa de la palma africana (*Elaeis guineensis*) que se cultiva en zonas tropicales, obtenido por decantación, parece una masa de color café amarillento, de olor agradable y palatable para los animales.

El aceite y oleinas contenidas en este fruto se caracterizan por su alto contenido en ácidos grasos palmítico (C16:0) y bajo-medio en linoleico (C18:2) (Mateos *et al.* 1996); por lo que el subproducto obtenido de este proceso debe contener los lípidos antes mencionados en cantidades bajas. Weisbjer *et al.* Citado por Palmquist (1996), concluye que el Acido graso palmítico (C16:0) es más digestible que el esteárico.

Cuadro 2. Análisis Proximal de Lodo de Palma Africana; Extractora “Sopalin” ANCUPA; La Concordia, Provincia Esmeraldas, Ecuador.

Composición Bromatológica	Unidad	Porcentaje Base Seca
Humedad	%	76.83
Ceniza	%	13.20
E.E.	%	11.68
Proteína cruda	%	14.80
Fibra bruta	%	34.03
E.L.N.	%	26.29

Fuente: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Nutrición y Calidad, Informe de Ensayo N° 10-105. Análisis Proximal, Marzo 15 del 2010. Solicitante Renzo Zurita (Anexo 1).

Además su contenido de minerales en porcentaje es de Ca 1,73, P 0,21, Mg 0,23, K 1,27, Na 0,05 y en partes por millón (ppm) de Cu 33, Fe 658, Mn 29 y Zn 22 (Anexo 3).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Ubicación Política

País:	ECUADOR
Provincia:	PICHINCHA
Cantón:	PEDRO VICENTE MALDONADO
Parroquia:	PEDRO VICENTE MALDONADO
Sector:	COOP. SAN ISIDRO
Predio:	“CLARA ESPERANZA”
Propietario:	Arq. Renzo Zurita B.

3.1.2. Ubicación Geográfica

Coordenadas:

Posición	17	N	708 266
		UTM	10'003 809

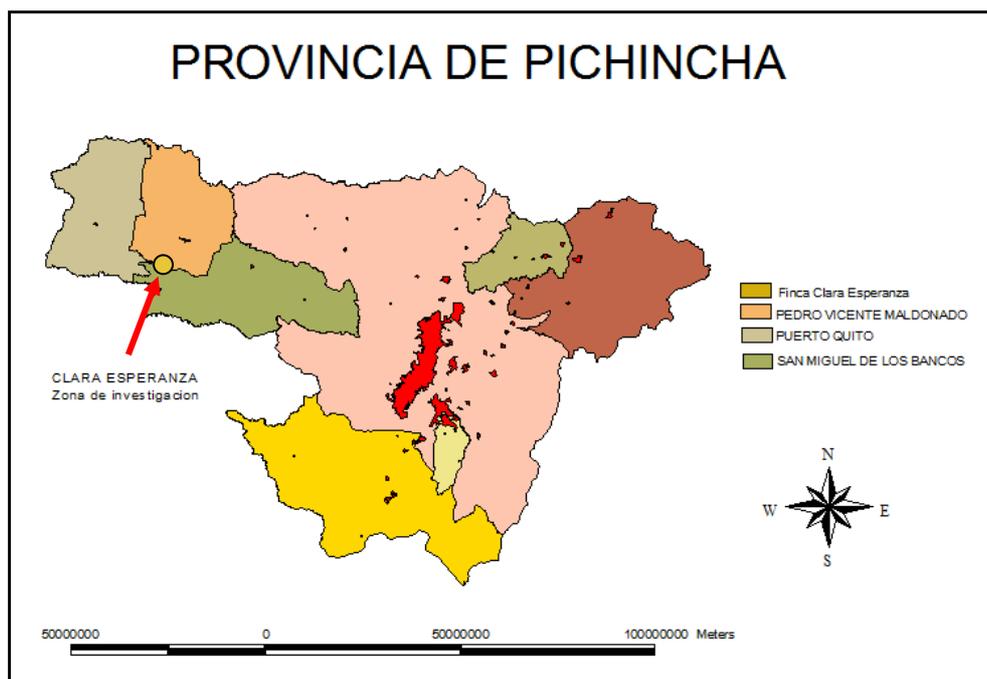


Figura 1. Ubicación geográfica de la Finca “Clara Esperanza” en la provincia de Pichincha – Ecuador. Fuente Arcview 2003.

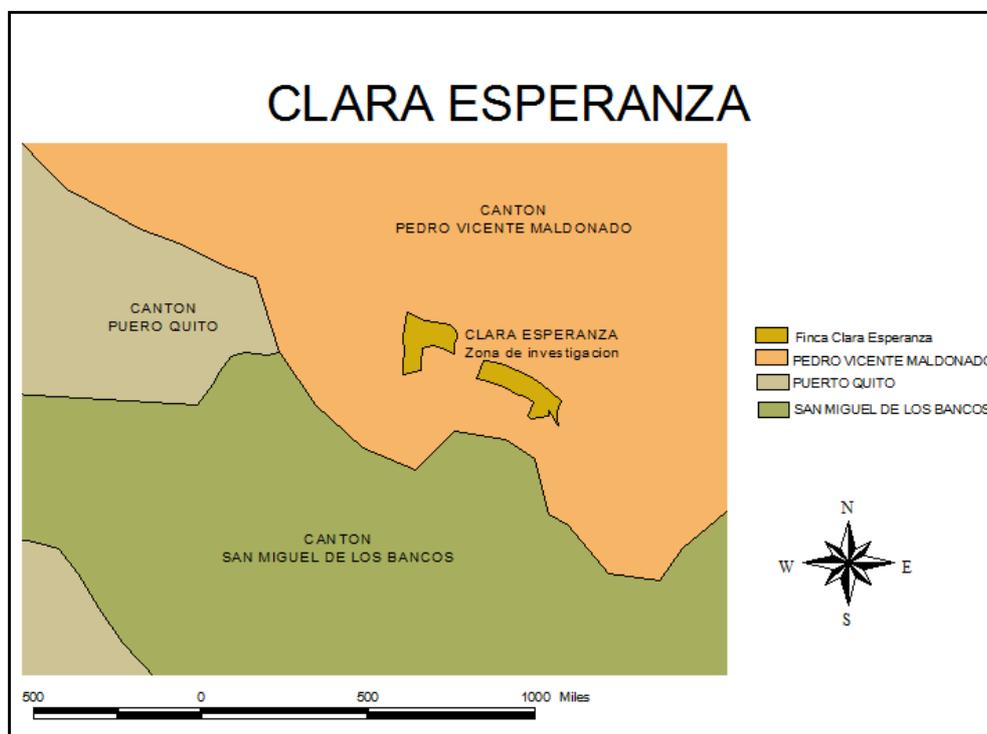


Figura 2. Ubicación geográfica de la Finca “Clara Esperanza” en la provincia de Pichincha – Ecuador. Fuente Arcview 2003.

3.1.3. Ubicación Ecológica

Zona de vida	Bosque húmedo premontano
Altitud	520 msnm
Temperatura	16° - 25°C
Precipitación Anual	3 300 y 3 800 mm
Suelos	Franco
Vegetación	Pasturas de Brachiaria y Saboya; cultivos perennes y anuales; y presencia de especies forestales Pachacho (Schizolubium parahybum), Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), entre otras.

3.2. MATERIALES E INSUMOS

3.2.1. Oficina

- Libreta de apuntes
- Esferográfico
- Cámara fotográfica digital
- Computadora
- Impresora
- Balanza
- Hojas

3.2.2. Requerimiento de animales

- Animales Brahman mestizos

3.2.3. Manejo animales

- Corral de madera
- Areteador
- Aretes
- Jeringas
- Agujas
- Báscula
- Impulsador para cerca eléctrica
- Cerca eléctrica
- Instalaciones para agua
- Bebederos
- Comederos
- Postes madera para cerca eléctrica
- Cercas vivas

3.2.4. Manejo de pastos

- Lima para machete
- Machete
- Bomba de mochila

3.2.5. Transporte de insumos

- Pala
- Camioneta
- Carretilla

3.2.6. Insumos

- Desparasitante (Ivermectina)
- Vitaminas (ADE)
- Lodo de palma
- Sales minerales
- Alcohol
- Vacuna Aftosa
- Vacuna Triple
- Herbicida (2-4D Amina)
- Agua

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Análisis Previo

Se estimó la producción forrajera, se obtuvieron los análisis proximales de pasto y lodo, se envió para un análisis proximal ambas muestras en INIAP-Santa Catalina (Anexo 1).

3.3.2. Metodología

Consistió en la ceba de novillos Brahman mestizos en un sistema rotacional de pastoreo en un área de nueve hectáreas aproximadamente, con 36 potreros 2 500 m² cada uno; donde se manejó 24 semovientes con pesos y características homogéneas, 313,5 kg con Error Estandar (eem) = 9,68, los mismos que fueron diferenciados en cuatro tratamientos. Se ofrecieron diferentes cantidades de lodo de palma de acuerdo a los requerimientos diarios de alimentación, basado en los pesos promedio de los tratamientos; tales requerimientos fueron estimados en base a niveles del 10, 20 y 30 % de inclusión a la dieta diaria en materia seca (MS).

Los semovientes tuvieron disponibilidad de agua permanente en los potreros, sal mineralizada dos veces por semana, estimando un consumo de 10g por cada 45,45kg de peso vivo día y recibieron manejo sanitario de acuerdo a calendarios establecidos (vacunas, desparasitante, hormonas y vitamina) para que no afecten al desarrollo de la investigación.

Se controló y registró los siguientes datos: 1) En los semovientes: El peso de novillos, el incremento diario de peso fue calculado con el peso inicial y final, el consumo de lodo, 2) Con el lodo: Análisis bromatológicos medido cada 21 días; y 3) En el forraje: Análisis bromatológicos cada 21 días 4) Se evaluó el consumo de pasto al inicio y al final de la investigación y se estimó

su producción forrajera (una vez por semana) para conocer el comportamiento del pasto.

3.3.3. Diseño Experimental

3.3.3.1. Factores a probar

La inclusión de lodo de palma en la dieta para novillos en niveles de 0, 10, 20 y 30 % de MS del requerimiento diario.

3.3.3.2. Tratamientos a comparar

Cuadro 3. Tratamientos a comparar en la inclusión de lodo de palma aceitera en la dieta de novillos.

Tratamiento	Código	Descripción
1	S ₀	Sin Suplementación
2	S ₁₀	10% de la dieta en Materia Seca con lodo de palma
3	S ₂₀	20% de la dieta en Materia Seca con lodo de palma
4	S ₃₀	30% de de la dieta en Materia Seca con lodo de palma

3.3.3.3. Tipo de diseño

Para la presente investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y el número de las unidades experimentales evaluadas por tratamiento fueron seis animales, con un total de 24 novillos.

3.3.3.4. Repeticiones

Seis repeticiones por cada tratamiento, la unidad experimental fue el novillo con efecto aleatorio dentro del tratamiento.

3.3.3.5. Características de la UE

Numero de UE:	24 Novillos
Especie:	<i>Bos indicus</i>
Raza:	Brahman mestizo
Sexo:	Machos
Edad aproximada:	22 meses
Peso promedio:	313,5 kg (eem = 9,68)

3.3.4. Análisis Estadístico

3.3.4.1. Esquema de análisis de varianza

Cuadro 4. Análisis de varianza

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	
Tratamiento	(t-1)	3
Error Experimental	t (r-1)	20
TOTAL	(rt-1)	23

3.3.4.2. Coeficiente de variación

Para determinar el coeficiente de variación se utilizó la siguiente fórmula:

$$CV\% = \frac{\sqrt{CMe}}{\bar{x}} \times 100$$

Donde:

CV= Coeficiente de variación en %

CMe= Cuadrado medio del error

\bar{X} = Media general del ensayo

3.3.4.3. Análisis funcional

El análisis funcional que se utilizó es la prueba de Tukey al 5 %, con la que se determinaron los distintos rangos de significancia estadística que se presentaron en la investigación.

3.3.5. Análisis Económico

En la investigación se aplicó la Metodología de evaluación económica propuesta por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT (1988).

3.3.5.1. Rendimiento

Se basa en este caso en especial en la producción de kilos de carne que se obtuvo durante un periodo de tiempo determinado que se expresó en base a los tratamientos utilizados en la investigación.

3.3.5.2. Costos fijos

Se tomó en cuenta los costos constantes dentro de la investigación, separándolos por tratamientos como son vaquero, alquileres y servicios básicos.

3.3.5.3. Costos variables

Se registró por tratamiento los costos que puedan modificarse con respecto a las variaciones del volumen de producción, si la actividad decrece los costos han de disminuir.

3.3.5.4. Beneficios netos

Para obtener este resultado se determinó los costos totales de cada tecnología (tratamiento); así mismo se obtuvieron los beneficios brutos en campo, es decir el ingreso que representa cada tratamiento a la finca, para finalmente determinar el beneficio neto, que no es más que el resultado de la sustracción de los costos totales en los beneficios brutos.

3.3.5.5. Relación costo/beneficio

Se tomó los ingresos y egresos presentes netos de cada tratamiento, para determinar cuáles son los beneficios por cada dólar que se sacrifica en el proyecto, se expresa en porcentaje

3.3.6. Variables a Medir

3.3.6.1. Análisis descriptivo del valor nutritivo del lodo de palma

Su muestreo fue cada 21 días, el material fue obtenido de la extractora de aceite “SOPALIN S.A.” y se envió para que sea examinado su contenido nutricional a través de un análisis proximal en AGROLAB (Anexo 7).

3.3.6.2. Análisis descriptivo del valor nutritivo del pasto ofrecido

Igual que la primera variable fue muestreado, con un total de 7 veces pero en este caso en la propiedad, en el potrero previo a ser pastoreo por los novillos para de esta manera evaluar la gramínea ofrecida, al material se le examinó su contenido nutricional como en el caso anterior (Anexo 7).

3.3.6.3. Consumo de pasto (*Brachiaria decumbens*)

Se realizó al inicio y al final de la fase de campo, donde se adecuaron potreros individuales para tres animales de cada tratamiento con un total de 12 potreros, donde su área se la calculó en base a las necesidades diarias de los semovientes que son el 3% de peso vivo en materia seca y se ofreció el doble para que exista un consumo voluntario por cada animal.

Previo al pastoreo se muestrearon los potreros para obtener la producción forrajera ofrecida y luego del pastoreo el residuo fue hecho de igual manera, todo en materia seca; luego por diferencia se obtuvo el consumo por animal y por tratamiento.

$$\text{CMSF} = \text{MSFO} - \text{MSFR}$$

Donde; CMSF = Consumo de materia seca como forraje

MSFO = Materia seca como forraje ofrecido

MSFR = Materia seca como forraje residuo

3.3.6.4. Peso vivo

Se tomó el peso inicial de cada animal en una báscula electrónica (kg) y el proceso se repitió cada 21 días. Se realizaron en total ocho pesadas por cada animal durante el periodo del ensayo comprendido entre 21 de Diciembre del

2010 hasta 17 de Mayo del 2011). Con estos datos se pudo analizar el efecto de los niveles de lodo de palma sobre el peso vivo a través del tiempo.

3.3.6.5. Aumento diario de peso

Se utilizaron los datos de peso vivo para determinar los incrementos diarios de peso de cada animal. Para obtener el valor de incremento diario de peso se aplicó la siguiente fórmula:

$$\Delta \text{ de peso} = \frac{\text{Peso kg final} - \text{Peso kg inicial}}{\text{N}^\circ \text{ días}}$$

3.3.7. Métodos Específicos de Manejo del Experimento

3.3.7.1. Potreros

Se utilizaron potreros de 2 500 m² aproximadamente establecidos con pasto *Brachiaria decumbens*, divididos por medio de cerca eléctrica y alambre de púas, en una relación de 80 y 20 % respectivamente. Un total de 36 potreros con un periodo de ocupación de uno a dos días; los potreros abarcan un área de nueve hectáreas incluyendo potreros de descanso o reposición. Se llevo a cabo un control de malezas con 2-4D amina previo al periodo de adaptación y luego controles manuales en caso de ser necesario realizado por el vaquero en el transcurso del la investigación, debido a que el pastizal se encuentra bien establecido.

3.3.7.2. Selección de animales

Se escogieron 24 novillos Brahman mestizo con peso promedio 313,5 kg (eem = 9,68) y 22 meses de edad, además se los identificó con los números obtenidos al azar por el diseño y se los registró con el código en su anca derecha y aretes colocados en su oreja derecha.

3.3.7.3. Periodo de adaptación

Los animales entraron a un periodo de adaptación el 18 de noviembre de 2010 hasta el 21 de diciembre del mismo año. Durante esos 34 días permanecieron en pastoreo rotacional y fueron suplementados, iniciando con un 10% de lodo de palma de la dieta total durante la primera semana y semanalmente se incrementó a 20% y 30% a los animales correspondientes. En este periodo se evaluó la reacción de los animales a la suplementación, sin observarse ningún problema por el consumo de lodo.

3.3.7.4. Suplementación con lodo de palma

Los semovientes recibieron el 0, 10, 20 y 30% de sus requerimientos alimenticios diarios de lodo de palma calculado en MS, basados en el peso promedio del grupo por tratamiento. Fueron alimentados en corrales donde fueron llevados todas las mañanas para consumir la ración establecida (Anexo 2). Luego de que terminaban de consumir el lodo se los llevaba al potrero.

3.3.7.5. Disponibilidad de agua

Los semovientes contaron permanentemente con agua tanto en el corral como en los potreros.

3.3.7.6. Manejo sanitario

Los 24 animales fueron vacunados para Fiebre Aftosa de acuerdo con las campañas semestrales de vacunación. Trimestralmente se llevó a cabo las desparasitaciones con Ivermectina 1% con dosis de 1ml/50 kg de peso vivo por vía subcutánea. Se implantó 36 mg de Zeranól por vía subcutánea en la oreja, y se dosificó vitamina AD₃E a razón de 3 ml por animal por vía intramuscular.

3.3.7.7. Manejo de registros

Diariamente se registró el lodo ofrecido a los tratamientos; semanalmente se estimó el pasto ofrecido (producción forrajera); y cada 21 días los incrementos de peso en los animales, además los análisis bromatológicos de lodo de palma y pasto; materia seca de pasto ofrecida, consumo y residuo se registraron al inicio y final de la investigación. Los gastos en los que se incurrió en los tratamientos se registraron y se tuvo en cuenta cualquier problema sanitario o novedad que se pudo presentar cada animal y tecnología durante la fase de campo del ensayo.

IV. RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL VALOR NUTRICIONAL DEL LODO DE PALMA

El lodo de palma utilizado en la investigación tuvo los siguientes parámetros: En materia seca (MS) la media fue 22,21%. El intervalo de confianza al 95% para el promedio de MS se encuentra entre 21,00% - 23,41%. La proteína cruda (PC) del lodo de palma tuvo una media de 17,21%. Con un 95% de confianza, el contenido de la media de PC se encontró entre 15,90% y 18,51%. El extracto etéreo (EE) tuvo una media de 15,19%. Con un 95% de confianza la media de EE se ubica entre 11,84% - 18,53%. La ceniza (contenido de minerales) tuvo una media de 12,45%. Con un intervalo de confianza del 95% se encuentra entre 11,15% y 13,74%. La fibra cruda (FC) tuvo una media de 28,06%. Con un 95% de confianza el contenido de FC se ubicó entre 24,41% - 31,70%. El extracto libre de nitrógeno (ELN) obtuvo una media de 26,94%. Con un intervalo de confianza de 95% el ELN está entre el 21,71% - 32,16%.

Cuadro 5. Análisis bromatológico del Lodo de Palma ofrecido a los novillos.

Toma de datos	1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma
FECHA	21/12/ 2010	11/01/ 2011	01/02/ 2011	22/02/ 2011	15/03/ 2011	05/04/ 2011	27/04/ 2011
Humedad	77,31	79,52	76,23	76,65	78,81	77,97	79,04
MS	22,69	20,48	23,77	23,35	21,19	22,03	20,96
Proteína	17,22	14,75	17,48	16	18,06	18,9	18,06
E.E.	14,83	14,83	12,26	15,94	19,08	19,85	9,51
Ceniza	12,23	14,03	14,68	11,97	12,07	10,82	11,36
Fibra	22,7	34,9	29,2	26,7	30,7	26	26,2
E.L.N.	33,02	21,49	25,38	29,39	20,09	24,33	34,87

4.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL VALOR NUTRITIVO DEL PASTO OFRECIDO

El pasto (*Brachiaria decumbens* Staff) ofrecido a los novillos en pastoreo rotativo, durante la investigación en el periodo lluvioso tuvo los siguientes parámetros: Una media de 27,04% de materia seca (MS) que con el 95% de confianza se ubicó desde 25,62% hasta 28,48%. La proteína cruda (PC) con una media de 10,89% y con un 95% de confianza se encontró entre 9,35% - 12,43%. El extracto etéreo (EE) del pasto con una media 4,60% y con una confianza del 95% se localizó entre 4,56% - 4,63%. La ceniza tuvo una media de 9,46%. Con un intervalo de confianza del 95% se encuentra entre 7,54% - 11,38%. La FC tuvo una media de 31,14% con el 95% de confianza se ubicó entre 29,70% - 32,59%. El ELN obtuvo una media de 43,91% se encontró en valores desde 43,84% hasta 43,99% con un 95% de confianza.

Cuadro 6. Análisis bromatológico del pasto *Brachiaria decumbens* ofrecido a los novillos.

Toma de datos	1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma
FECHA	21/12/2010	11/01/2011	01/02/2011	22/02/2011	15/03/2011	05/04/2011	27/04/2011
Edad de corte	45	44	41	48	49	54	45
Nº de potrero	14	28	14	23	5	18	3
Humedad	72,22	73,89	75,8	72,98	72,2	71,17	71,68
MS	27,78	26,11	24,20	27,02	27,80	28,83	28,32
Proteína	10,45	9,72	13,44	12,97	10,75	9,24	9,65
E.E.	6,86	5,93	5,05	4,01	3,83	3,60	2,90
Ceniza	11,36	9,34	7,98	12,53	8,24	6,55	10,22
Fibra	28,10	32,60	30,00	31,90	31,60	31,90	31,90
E.L.N.	43,23	42,41	43,53	38,59	45,58	48,71	45,33

4.3. CONSUMO DE PASTO (*Brachiaria decumbens* Staff)

Cuadro 7. Análisis de varianza del CMSF al Inicio de la investigación.

F de V	Gl	CM	P > F
Lodo (1 día)	3	10,76	0,45
Error Experimental	8	11,04	-
TOTAL	11	-	-

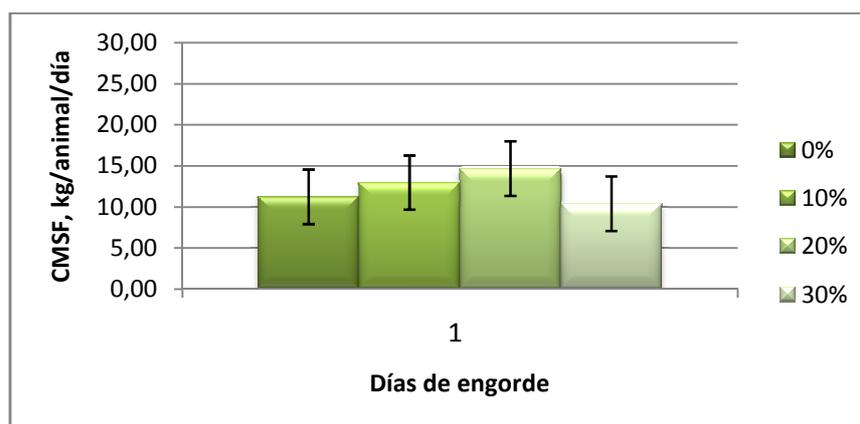


Figura 3. Consumo de pasto o forraje en materia seca inicial en kilogramos y por tratamientos.

La diferencia en el consumo de materia seca como forraje (CMSF) al inicio de la investigación no es estadísticamente significativa entre tratamientos con

una probabilidad de error $P \leq 0,05$, coeficiente de variación de 26,98 (CV) y un error estándar 3,32 (eem). Las diferencias encontradas son numéricas mas no estadísticas por lo que se considera que al inicio del la investigación no existió diferencia en el CMSF entre ninguno de los tratamientos.

Cuadro 8. Análisis de varianza del CMSF al Final de la investigación.

F de V	Gl	CM	P > F
Lodo (126 días)	3	58,55	0,19
Error Experimental	8	29,49	-
TOTAL	11	-	-

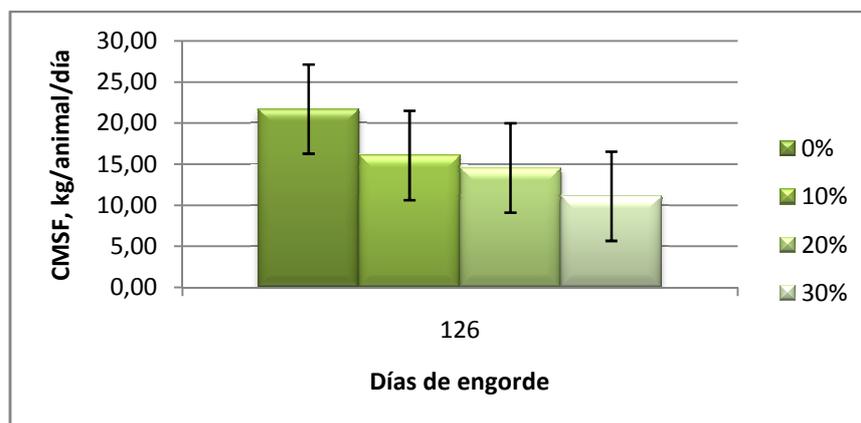


Figura 4. Consumo de pasto o forraje en materia seca final en kilogramos y por tratamientos.

Al final del ensayo se encuentran diferencias numéricas más que estadísticas con una probabilidad de error $P \leq 0,05$, un CV de 34,21% y un eem de 5,43. Los animales alimentados a pasto tuvieron similar CMSF que los suplementados 10% ($P = 0,24$) y 20% ($P = 0,15$) de lodo. El Tratamiento con 30% suplementación de lodo de palma al final de la investigación mostró diferencia significativa ($P=0,04$) en el CMSF con respecto a T1 (testigo) con un 48,81% mayor consumo.

4.4. PESO VIVO

De los resultados obtenidos se puede decir que con una probabilidad de error $P \leq 0,05$ se rechaza la hipótesis nula de que el peso de los animales en el tiempo no depende del nivel de inclusión de lodo de palma en la dieta ($P < 0,0001$). Es decir que los diferentes porcentajes de lodo de palma suministrado a los animales si provocarían diferencias en el peso de los animales durante el periodo de engorde (Cuadro 7).

Cuadro 9. Análisis de varianza del peso vivo en kg de los animales en el periodo de engorde de acuerdo al porcentaje de lodo de palma incluido en la dieta.

F de V	GI	P > F
Días en engorde	7	< 0,0001
Nivel Lodo	3	0,2174
Lodo x Días en engorde	21	<0,0001
Error Experimental	160	-
TOTAL	191	-

Independientemente del nivel de inclusión de lodo de palma en la dieta, el peso vivo de los animales suplementados fue significativamente mayor a partir de los 84 días de iniciado el engorde con una DMS = 20,8 (Figura 5). A partir de ese momento los animales que además de pasto recibieron lodo de palma mostraron un 10% mayor peso que los animales criados con solo pasto y a los 147 días de engorde la diferencia fue de 11% a favor de los suplementados. El peso vivo de los animales suplementados con distintos niveles de lodo de palma no fue distinto estadísticamente en ningún momento durante el ensayo.

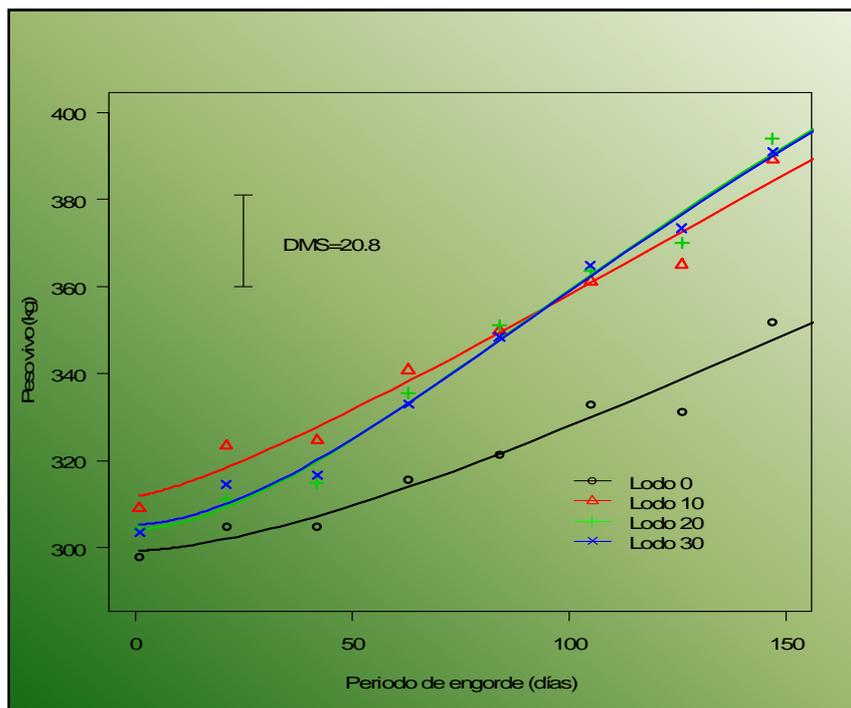


Figura 5. Análisis del peso vivo, en kg durante el periodo de engorde en días de acuerdo al porcentaje de lodo de palma incluido en la dieta.
DMS = Diferencia mínima significativa

Cuadro 10. Comparaciones simples del peso vivo entre los animales testigo y el resto de tratamientos en tres momentos durante el periodo de engorde.

Días	0	84	147
Fecha	21/12/2010	15/03/2011	17/05/2011
Tratamiento	Promedio kg		
0	304,98	332,95 a	347,58 a
10	323,51	361,17 b	385,47 b
20	310,99	363,52 b	393,95 b
30	314,52	364,84 b	391,81 b
eem = 9,68			
CV = 2,78%			

eem=error estándar de la media
CV=coeficiente de variación
Letras distintas indican diferencias entre las medias $P \leq 0,05$

Con una probabilidad de error $P \leq 0,05$ no se rechaza la hipótesis nula de que los tratamientos iniciaron en iguales condiciones de peso vivo 313,5 kg (eem = 9,68). La similitud de peso vivo se mantuvo en la primera mitad del

ensayo. Pero a partir del día 84 de engorde se comienzan a reflejar diferencias. Es así que los animales sin suplementación muestran un 9% menos peso vivo que los que recibieron 10% ($P = 0,04$), como 20% de lodo ($P = 0,03$) y un 10% menos peso vivo que los que recibieron 30% de lodo ($P = 0,05$). Al final del ensayo (147 días) los animales testigo mostraron un 11% menos peso vivo que los que recibieron 10% de lodo ($P = 0,0075$) y un 13% menos que los que recibieron 20% ($P = 0,0026$) y 30% ($P = 0,0049$).

4.5. AUMENTO DIARIO DE PESO VIVO

De acuerdo al ADEVA presentado en el Cuadro 11 se rechaza la hipótesis nula de que el ADPV de los animales es igual ($P = 0,0007$) debido a la influencia de los nivel de inclusión de lodo de palma en la dieta de novillos en pastoreo.

Cuadro 11. Análisis de varianza del efecto que tiene el Aumento diario de peso vivo.

FV	GL	Pr > F
Lodo	3	0,0007
Lodo lineal	1	0,0003
Lodo Cuadrático	1	0,0204
Lodo Cúbico	1	0,8461
Error Experimental	20	-
TOTAL	23	-

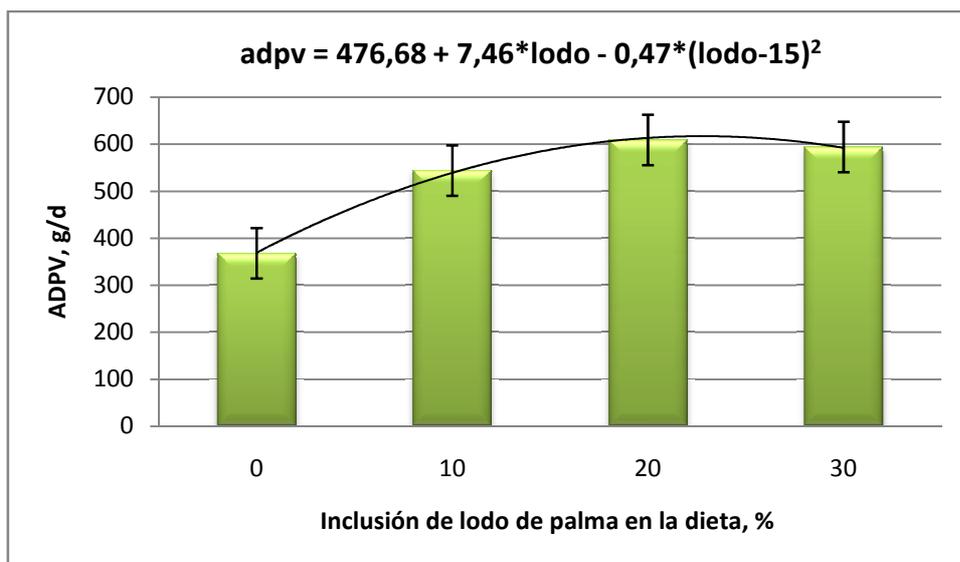


Figura 6. Aumento diario de peso vivo (ADPV) en relación a los niveles porcentuales de inclusión de lodo de palma en la alimentación de novillos.

El ADPV respondió en forma cuadrática ($P = 0,02$) en relación al nivel de inclusión de lodo de palma en la dieta como se aprecia en la Figura 6. La fórmula de regresión cuadrática obtenida permite entender que por cada 1% de MS de lodo de palma que se aumente en la dieta de los novillos, estos obtuvieron un incremento diario de peso de 7,46 g/d. La ganancia de peso cuando los animales no reciben lodo de palma se estima que sea aproximada a 480 g/d de acuerdo a la fórmula.

El aumento diario de peso vivo (ADPV) de los animales que recibieron 20% de lodo de palma fue 65% ($P = 0,0002$) mayor que el de los animales que no consumieron lodo, pero no fue distinto a los que animales que recibieron 10% ($P = 0,24$) y 30% ($P = 0,79$) de lodo de palma en la dieta.

Los animales que no recibieron lodo ganaron 48% menos peso que los que recibieron 10% ($P = 0,0036$) y 61% menos peso que los 30% (0,0004).

Cuadro 12. Aumento diario de peso vivo (ADPV) en relación a los niveles porcentuales de inclusión de lodo de palma en la alimentación de novillos.

Lodo	ADVP
0 %	367,76 a
10 %	544,37 b
20 %	609,00 b
30 %	594,93 b
eem = 37,86	
CV = 8,4%	

eem=error estándar de la media
 CV=coeficiente de variación
 Letras distintas indican diferencias entre las medias $P \leq 0,05$

4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO

4.6.1. Rendimiento

En el Cuadro 11 se exponen los resultados obtenidos durante el desarrollo de la fase de campo, los mismos que fueron indispensables para realizar el análisis económico de la investigación.

Cuadro 13. Producción de carne de acuerdo a los tratamientos de la investigación.

REPETICIÓN	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
1	343,7	358,2	395,8	342,5
2	349,0	400,1	365,0	374,5
3	339,7	338,5	367,3	389,3
4	329,2	437,9	385,6	398,3
5	396,5	390,3	430,4	411,6
6	327,4	387,8	419,6	434,7
Rendimiento kg	2085,5	2312,8	2363,7	2350,9
Promedio kg	347,6	385,5	393,9	391,8

Se puede apreciar que los mejores resultados en kilogramos tanto en rendimientos como en promedios fueron T3 con 2363,7 kg, T4 con 2350,9 kg, T2 con 2312,8 kg, y T1 con 2085,5 kg, cada tratamiento contaba con seis animales y se puede ver sus rendimientos individuales y promedios en el Cuadro 11, sin ser esto una condicionante para que sean los mejores tratamientos desde el punto de vista económico, por lo que se necesita hacer un análisis de costo beneficio.

4.6.2. Costos Totales

Se puede apreciar de manera detallada en el Cuadro12 los costos totales del ensayo, donde el tratamiento con menor costo total fue T1 con USD. 2592,97, luego T3, seguido por T2 y el más costoso de los tratamientos en la investigación fue T4 con USD. 2970,42. Dentro de los costos fijos se pudo apreciar que la remuneración al vaquero fue la más importante y de mayor inversión dentro de los costos totales con el 1,04% para T1, 2,91% para T2, 2,95% para T3 y 3,28% para T4, esto costo aumento según se aumento el porcentaje de lodo de palma a su alimentación debido a que el vaquero tiene que pasar mayor tiempo con los animales con mayor suplementación.

Cuadro 14. Costos Totales de la investigación expresados en dólares y en porcentaje.

COSTOS TOTALES								
TRATAMIENTO	1		2		3		4	
COSTOS FIJOS	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
Alquiler Corral	6,23	0,24	10,38	0,36	10,38	0,36	14,53	0,49
Alquiler Potreros	24,90	0,96	22,83	0,79	18,68	0,66	16,60	0,56
Vaquero	26,88	1,04	84,00	2,91	84,00	2,95	97,44	3,28
Servicios básicos - Luz	5,03	0,19	5,03	0,17	5,03	0,18	5,03	0,17
TOTAL COSTOS FIJOS	63,03	2,43	122,23	4,24	118,08	4,14	133,59	4,50
COSTOS VARIABLES	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
Novillos	2495,93	96,26	2647,59	91,79	2545,16	89,29	2574,00	86,65
Desparasitante	2,88	0,11	2,88	0,10	2,88	0,10	2,88	0,10
Vitamina ADE	2,88	0,11	2,88	0,10	2,88	0,10	2,88	0,10
Implante Zeranol	7,98	0,31	7,98	0,28	7,98	0,28	7,98	0,27
Vacuna Aftosa	1,80	0,07	1,80	0,06	1,80	0,06	1,80	0,06
Vacuna Triple	1,36	0,05	1,36	0,05	1,36	0,05	1,36	0,05
Sal en grano	0,00	0,00	1,65	0,06	2,48	0,09	4,13	0,14
Lodo Palma por transporte	0,00	0,00	78,54	2,72	149,94	5,26	223,86	7,54
Sal mineral	17,10	0,66	17,64	0,61	17,85	0,63	17,94	0,60
TOTAL COSTOS VARIABLES	2529,94	97,57	2762,32	95,76	2732,33	95,86	2836,83	95,50
COSTOS TOTALES	2592,97	100	2884,55	100	2850,40	100	2970,42	100

En los costos variables es indiscutible que el costo de los novillos es el que necesita mayor inversión, tanto en los costos variables como en los costos totales en sí, ya que representaron el 96,26% para T1, 91,79% en T2, 89,29% para T3 y el 86,65% para T4, así mismo se pudo observar que mientras aumenta la cantidad de suplementación de lodo a la dieta de los animales el porcentaje del costo en el que se incurre por novillos es menor debido a que el costo por suplementación de lodo de palma aumenta y representó para T1 el 0%, en T2 2,72%, por T3 el 5,26% y T4 que es el tratamiento con mayor consumo de lodo de palma 7,54%.

4.6.3. Beneficios Netos y Relación Costo / Beneficio

El mayor Beneficio Neto obtenido en la investigación fue USD. 373,66 T3 con 20% de suplementación con lodo de palma, es decir que por cada animal de este tratamiento se recibe USD.62,28, y el menor Beneficio Neto obtenido fue para T4 con el 30% de lodo de palma con USD.236,19 con un total recibido por animal de USD.39,37.

Cuadro 15. Beneficios netos obtenidos en la investigación.

BENEFICIOS NETOS				
VARIABLES	T1	T2	T3	T4
Rendimiento Promedio (Kg)	2085,48	2312,82	2363,68	2350,89
Beneficios Brutos en Campo (USD)	2844,59	3154,68	3224,06	3206,61
Costos Totales (USD)	2592,97	2884,55	2850,40	2970,42
Beneficio Neto (USD)	251,62	270,14	373,66	236,19
Costo / Beneficio (%)	8,85	8,56	11,59	7,37

La relación Costo / Beneficio obtenida en términos porcentuales alcanzada por cada tratamiento y expuesta en el Cuadro 13 muestra que la mayor relación C/B obtenida fue 11,59% para T3 con 20% de suplementación con lodo de palma y la menor 7,37% T4 con el 30% de lodo de palma.

V. DISCUSION

5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL VALOR NUTRICIONAL DEL LODO DE PALMA

En forma descriptiva se puede decir que el lodo de palma cumple las condiciones para ser un suplemento de buena calidad para la alimentación bovina. Según Valdivieso (2008) debido a que aporta con proteína a la dieta, es energético, es palatable y sobre todo no compite con la alimentación del hombre.

Palmquist (1996) observó que cuando el consumo de las grasas en la alimentación de bovinos excedían el 3% en MS, estas podrían reducir paulatinamente la digestibilidad del pasto, respaldado por Mateos *et al.* (1996) que señala que los porcentajes altos de ácido grasos libres, ácidos grasos polinsaturados y grasas en estado libre en cierto grado disminuyen la acción microbiana y perjudican la digestión de los nutrientes en el rumen, en especial de la fracción fibrosa. El lodo de palma contiene ácidos grasos (palmítico y esteárico) y de acuerdo a los tratamientos aplicados en este ensayo los animales recibieron alrededor del 1,51%, 3,03% y 4,54% de grasas en MS para 10%, 20% y 30% de lodo de palma en la dieta respectivamente. Aunque los tratamientos no hayan presentado diferencias estadísticas en su incremento de peso se pudo apreciar una ligera disminución del ADPV así como en su

CMSF en los que recibieron 30% de lodo que podría ser atribuido al suplemento, debido a que represente un gran aporte nutricional especialmente en proteína y los lípidos que podrían inhibir el aprovechamiento o consumo total de los semovientes.

Coria (2010) utilizó el ensilaje de sorgo para la alimentación de vaquillonas en pastoreo donde el material de suplementación tenía 30,04% ($\pm 0,04$) de MS y un contenido de PB de 7,08% ($\pm 0,16$). A diferencia del lodo que contó con una 22,21% ($\pm 1,21$) de MS, 17,21% ($\pm 1,31$) de PB y 15,19% ($\pm 3,65$) de EE para la época lluviosa, por lo que se considera al lodo un subproducto similar a un ensilaje o al pasto por su contenido de MS ya que en *B. decumbens* Staff fue de 27,15% ($\pm 1,42$) porque era un pasto maduro, pero superior nutritivamente en ambos casos por su contenido nutricional es en PB y EE que en esta investigación obtuvo en pastos *B. decumbens* con 10,98% ($\pm 1,54$) y 4,60% ($\pm 0,04$) respectivamente.

5.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL VALOR NUTRITIVO DEL PASTO OFRECIDO

El pasto consumido por los novillos durante la investigación expresó parámetros en materia seca (MS) de 27,15% ($\pm 1,42$), una Fibra de 32,58% ($\pm 1,44$) y Proteína (PC) 10,89% ($\pm 1,54$) para el periodo lluvioso. MARANGATU (2010) expone que *Brachiaria decumbens* posee un contenido

de proteína que esta alrededor del 10% que coincide con los resultados obtenidos.

Bernal (2003) afirma que la edad de la planta cuando es cosechada influye directamente en su digestibilidad, ya que cosechada en su momento ofrece mayor digestibilidad, proteína, carbohidratos y menos fibra. En *Brachiaria decumbens* se recomienda una edad de 28 - 30 días previo a la floración pero todo depende del la época y condiciones climáticas (Rolando *et al.* 1989). Recomendación que debe ser acatada para obtener los mejores pastos desde el punto de vista nutricional y que estos sean aprovechados por los animales reflejándose directamente en su ganancia de peso, pero durante el desarrollo de la investigación se mantuvo un tiempo promedio de descanso alto en potreros 46 días, debido a que el periodo lluvioso no permitía la recuperación adecuada por pisoteo y el lodo formado por este efecto.

El pasto utilizado en la investigación por tener un alto contenido de fibra y su alto grado de madurez lo convierte en un material con mayor dificultad (grosero) para ser digerido, lo que podría verse reflejado también en un bajo aumento de peso de los animales, criterio respaldado por Bath (1987) que 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). Este factor es importante debido a que permite que el animal exprese su eficiencia máxima.

5.3. CONSUMO DE PASTO (*Brachiaria decumbens* Staff)

El CMSF al inicio de la investigación no tiene diferencias estadísticas entre los tratamientos, las diferencias numéricas en consumo de pasto están dadas en base a la cantidad de suplemento ofrecida a los animales pero al final del ensayo los animales alimentados a pasto tuvieron un 25,97%, 32,97% y 48,81% mayor CMSF que los animales suplementados con 10%, 20% y 30% de lodo de palma; y para este efecto de consumo el único tratamiento que mostró diferencias estadísticas fue el de los animales alimentados a pasto comparado con el de los animales alimentados con 30% de lodo donde se atribuye este resultado al número de animales utilizados por tratamiento para medir esta variable (3).

Cabe resaltar que los resultados numéricos de CMSF se muestran elevados considerando que el consumo diario de un animal es del 3% de su peso vivo en MS, y que el muestreo en campo no es exacto debido a que al momento de muestreo se considera también el desperdicio dentro del consumo, sin embargo aún con este error de muestreo las diferencias se manifestaron y pudieron ser apreciadas.

El tiempo que pasan en el corral y la cantidad de material suplementado indiscutiblemente reduce el tiempo que tienen los novillos para consumir materia seca como forraje (CMSF) donde los animales sin suplemento

consumieron pasto *ad libitum* , pero para que los animales que consumen el 10% de lodo tomaban alrededor de un hora para consumir su ración y los del 20% de lodo demoraban una hora y media para terminar con su suplemento para después pasar inmediatamente a pastoreo, por este corto tiempo de permanencia en suplementación no existiría diferencia estadísticas en el CMSF que para pastoreo por animal fue de 21,72 kg, 16,08 kg para 10% y 14,5 kg para 20%; en los dos últimos tratamientos pudo provocarse un efecto de adición ó sustitución a la dieta debido a que su consumo total de MS fue 20,78 kg y 23,9 kg respectivamente.

En el caso de los animales que consumieron 30% de lodo si se observó diferencias significativas en relación a los de pastoreo ya que para consumir la cantidad de lodo ofrecida diariamente demoraban alrededor de siete a ocho horas en el corral, con un CMSF de 11,12 kg y un consumo total de MS de 25,22 kg. El tiempo que demoraban en corral los animales que consumían 30% de lodo de palma en la dieta podría explicar en parte el menor consumo de materia seca como forraje respecto a los animales alimentados con solo pasto, sumado al efecto de adición ó sustitución de consumo de forraje que pueden provocar los suplementos alimenticios (Bargo *et al* 2002).

Coria (2010) en una investigación probó los efectos del aporte de ensilaje (como suplemento) de sorgo en la dieta de vaquillonas en pastoreo y definió a la sustitución y adición como una condición que mejora la provisión de

nutrientes, con una disminución o aumento no proporcional en el consumo del forraje base. Lo que ocasiona aumentos de la ganancia de peso individual y podría incrementar la carga animal, basado en la cantidad de suplemento que modifica en función de la disponibilidad forrajera y características del material de suplementación.

5.4. PESO VIVO

El peso que expresaron los animales estadísticamente sí se encuentra influenciado por el lodo ofrecido durante la investigación. Se encuentran diferencias numéricas entre todos los tratamientos pero estadísticamente los animales alimentados con solo pasto (0%) mostraron menor peso vivo que los alimentados con lodo pero no cuando se compararon entre sí.

Los niveles de suplementación muestran efecto significativo en el peso vivo a partir del día 84 de suplementación, es decir que con respecto al peso de los animales un ganadero que se encuentre suplementando con lodo de palma a novillos en cualquiera de los niveles de suplementación de la investigación empezaría a ver los resultados alrededor de tres meses después de haber empezado la ceba previo un periodo de adaptación (30 días); demostrando que la suplementación en pastoreo podría ser una de las principales herramientas para la producción ganadera, más aun si se busca intensificarla. Además al suplementar se podría aumentar la capacidad de carga sobre los sistemas

productivos, así como la eficiencia de utilización de pasturas y aumentar el nivel de producción en kilogramos por unidad de superficie al año (Peruchena 1998).

Como se mencionó anteriormente no hubo diferencia significativa en el PV entre los tratamientos suplementados pero si cuando se comparó con los animales que recibieron solo pasto. Se debe apreciar que desde el nivel más bajo de suplementación el uso del lodo de palma es conveniente ya que se podría tener efectos positivos ganando mayor peso que solo a pastoreo. Los porcentajes de suplementación puesto a prueba tendrían como ejemplo la siguiente utilidad. Solo con el 10% de material en la dieta ya se observarían mejores incrementos. Es decir que si el stock de animales en finca es alto y la disponibilidad de lodo es restringida se podría utilizar solo el 10% de lodo en la dieta. En cambio si la disponibilidad aumentaría lo suficiente se podría ofrecer el 30% de lodo en la dieta. En ese caso inclusive se podría pensar en aumentar la carga animal en el predio ya que sobraría más pasto debido al mayor tiempo que demoran los animales en consumir el subproducto suministrado en corral.

5.5.AUMENTO DIARIO DE PESO

El aumento diario de peso vivo de los animales alimentados con pasto presentó diferencia estadística comparada con los suplementados con cualquier

nivel de lodo en la dieta, pero los niveles de suplementación entre 10% al 30% de lodo solo presentarían diferencias numéricas más no estadísticas. Pero por los resultados observados numéricamente se encontraría como mejor tratamiento a dar 20% de lodo de palma (609,00 g/día). Seguido por el 30% de lodo (594,93 g/día), en tercer puesto el 10% (544,37g/día) y los que reciban solo pasto tendrían la menor tasa de ganancia (367,76 g/día). Es notorio que utilizando entre 10% al 30% de lodo de palma en la dieta los animales incrementarían más de un 40% su ganancia diaria de peso diaria.

Solo pastoreo en pasto *Brachiaria decumbens*, Lalangui (2008) obtuvo incrementos de 537g/d y 410g/d para novillos dosificados con boldenona y sin boldenona respectivamente y Riofrío (2008) logró 562g de ganancia diaria de peso por animal, los resultados observados en la investigación sugieren que el efecto del lodo de palma podría ser superior ya que independientemente del nivel de lodo en la dieta los animales suplementados incrementaron su tasa de ganancia en alrededor de un 40% con respecto de los no suplementados pero aquí los animales alimentados solamente con pasto ganaron 367,76 g/día. Este resultado estaría explicado en parte a que los tiempos de descanso para los potreros bordearon periodos de 45 días debido a las condiciones climáticas y topográficas que presento el predio donde se realizó la investigación durante el ensayo, ya que las pasturas al madurar entran a su estadio reproductivo donde aumentan el grosor de sus paredes celulares desembocando en la disminución de su digestibilidad (Martin 1999).

El incremento diario de peso más alto en esta investigación se logró con 20% de lodo de palma en la dieta (609g/d) que superaría los resultados obtenidos por Riofrío (2008) al alimentar novillos con ensilaje de maralfalfa más melaza (5,48%PB) como suplemento 274g/d por malas condiciones del ensilaje pero no superaría la tasa de ganancia si se suplementaría con ensilaje de maíz más melaza (8,31%PB) (815g/d); o ensilaje de maíz con caña de azúcar (8,84%PB) (765g/d) (Riofrío 2008). Hay que resaltar que el ensayo de Riofrío (2008) también se realizó en el subtrópico húmedo ecuatoriano.

La suplementación con afrecho de trigo entre 28% y 43% de la dieta en pasturas de *Digitaria decumbens* con novillos Herford y Cebú (Peruchena 1999) provocaría tasas de ganancia alrededor de 1 kg/día pero el costo del afrecho de trigo no se compara con el del lodo entonces habría que ver si esa dieta bajo las condiciones del subtrópico húmedo ecuatoriano supera en tasa de ganancia y en rentabilidad a la dieta con suplemento de lodo de palma. En parte se puede atribuir esta diferencia en incrementos de peso a la calidad genética de los animales utilizados por Peruchena (1999) y al suplemento utilizado que es un material considerado un concentrado debido a su bajo contenido de humedad y buen nivel de proteína (14% y 15% respectivamente). La utilización de concentrados puede no solo sustituir el consumo de materia seca del pasto sino aumentar el consumo total de MS expuesto por Bargo (2002), lo que incrementaría aún más la posibilidad de obtener una mayor tasa de ganancia diaria.

El aporte de lodo de palma a la dieta de novillos demostró que mientras mayor sea su aporte, éste comienza a disminuir paulatinamente el consumo de pasto ya sea por cantidad suplementada o su tiempo de permanencia en corral para consumirlo, de tal manera que al final este se expresa significativamente la diferencia en el CMSF de T4 y así mismo como se reemplaza el CMSF se considera que por el aporte nutricional que expone el análisis descriptivo del valor nutritivo que el lodo de palma en la dieta ofrece a los novillos, es que se expresa de manera significativa que los incrementos obtenidos en T2, T3 y T4 son superiores al 40% en relación al testigo. Con todo esto además se logró considerar que el uso de este suplemento para el engorde de novillos debe por lo menos ser utilizado por un periodo mayor a tres meses donde los animales suplementados ya marcan la diferencia en cuanto al peso vivo en animales manejados solo a pastoreo.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados observados bajo las condiciones de este ensayo se puede concluir que:

1. Utilizar lodo de palma tuvo un efecto positivo sobre la tasa de ganancia diaria de peso, motivo por el cual se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la inclusión de lodo de Palma Aceitera en la dieta de novillos dentro un sistema rotacional de pastoreo mejoró el incremento de peso.
2. Utilizar lodo de palma para suplementar la dieta de novillos entre 10% al 30% de la MS consumida diariamente produjo efectos positivos sobre el peso vivo a partir de aproximadamente tres meses previo a un periodo de adaptación de 30 días.
3. El efecto cuadrático indicó que con consumos superiores al 23% de lodo de palma (en base a MS) no mejoraría el incremento diario de peso vivo.
4. El consumo de forraje (CMSF) disminuyó cuando la cantidad de lodo en la dieta provocó mucho tiempo de permanencia de los animales en el

corral, razón por la cual se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el consumo de lodo de Palma sí generó un efecto de sustitución disminuyendo el consumo de *Brachiaria decumbens* en pastoreo, pero tendría un efecto relacionado al tiempo de permanencia en corral y la cantidad de lodo ofrecida.

5. Niveles de suplementación con lodo de palma menores a 30% no provocaron sustitución de consumo de forraje (CMSF) pero se debe tomar en cuenta el tiempo de permanencia en corral.

6. La mayor relación beneficio costo se obtuvo cuando los animales que están criados en pastoreo se suplementan con alrededor del 20% de lodo de palma.

VII. RECOMENDACIONES

Fundamentado en la investigación realizada se considera prudente recomendar:

Validar la investigación con mayor número de animales debido a que no se encuentran estudios con los cuales se pueda respaldar la importancia, beneficios o perjuicios que presta el lodo de palma para la alimentación de bovinos.

Suplementar a los novillos con el 20% de su consumo diario en materia seca, debido a que fue el tratamiento que presentó los mejores incrementos diarios y peso total, así como una mejor relación costo beneficio.

Comparar este tipo de suplementación con otros pastos de la zona tropical como la Saboya (*Panicum maximum* Jacq).

Comparar el mejor tratamiento de suplementación con lodo de palma con los mejores suplementos considerados en la zona para la ceba de novillos como puede ser rechazo de palmito, palmiste, maracuyá y banano.

Disminuir el tiempo de descanso en pastoreo (*Brachiaria decumbens* Staff) para que las características nutricionales del pasto por su estado fenológico le permitan tener un forraje más digerible por su menor cantidad de fibra y una mayor disponibilidad de nutrientes, que será expresado en incrementos en la ganancia de peso por los animales.

VIII. RESUMEN

En las ganaderías a pastoreo el uso de suplementación es una de las principales alternativas y la herramienta a utilizar para la intensificación productiva, ya que permite corregir deficiencias nutricionales, mejorar ganancias de peso, acortar el periodo de crecimiento y acabado de los bovinos; motivo por el cual se evaluó el lodo de palma en tres niveles de suplementación en el engorde de novillos.

La investigación se llevo a cabo desde el 18 de noviembre del 2010 hasta el 17 de mayo del 2011 (34 días de periodo de adaptación y 147 días de fase de campo); en el predio “Clara Esperanza”, provincia Pichincha, cantón Pedro Vicente Maldonado; a 520 msnm entre las coordenadas 17 N 708 266 y UTM 10'003 809, registrando como promedio anual 3500 mm de precipitación y 20°C.

Se utilizaron 24 novillos cruce comercial (brahmán) de 22 meses y 313,5 kg (eem = 9,68) de peso manejados en un sistema rotacional de pastoreo (*Brachiaria decumbens* Staff) en un área de nueve hectáreas aproximadamente, con 36 potreros 2 500 m² cada uno, todos utilizados simultáneamente por los cuatro tratamientos en los que fueron divididos, T1 (pastoreo) y los suplementados con lodo de palma T2 (10%) T3 (20%) y T4 (30%) de inclusión diaria a la dieta en MS. Contaron con agua *ad libitum*, sal

mineral a razón de 10 g por cada 45,45 kg dos veces por semana, con su respectivo manejo sanitario y suplementados diariamente en corral (semiestabulados).

Para el análisis descriptivo del valor nutritivo del lodo de palma y pasto se tomaron muestras cada 21 días para obtener los resultados en laboratorio, los que se resalta para el pasto una MS 22,21%, PB 17,21% y EE 15,16%; mientras que para el lodo los resultados en MS 27,04%, PB 10,89% y EE 4,60%; todo con un intervalo de confianza del 95%.

El consumo de pasto como materia seca (CMSF) se lo realizó al inicio y final de la investigación, donde para el inicio con un coeficiente de variación (CV) 26,98% no se encontró diferencias; mientras que para el final aunque las diferencias estadísticas con un CV 34,21% solo se presentaron para T4 (30%). T1 alcanzó un 48,81% mayor consumo de pasto en comparación a T4, un 25,97% mayor consumo con T2 y un 32,97% la diferencia de consumo con T3; analizado con un DCA ($P \leq 0,05$).

El incremento diario de peso vivo con un CV = 8,4% y eem = 37,86 presenta diferencias significativas entre T1 367,76g en comparación con T2 544,37g, T3 609,00g y T4 594,93g; y tuvieron un 48,02%, 65,59% y 61,77 % mayor ganancia de peso, en los tres últimos tratamientos no se presentaron diferencias estadísticas entre sí; analizado con un DCA ($P \leq 0,05$).

Basado en el análisis económico T3 obtuvo la mejor relación costo beneficio al finalizar la investigación 11,59% y el menor fue T4 con 7,37%.

El uso de lodo de palma para la suplementación de novillos en pastoreo es una alternativa aceptable debido a que incrementa las ganancias diarias de peso normalmente obtenidas a pastoreo y las hace mayores del 40% si se utiliza desde el 10% al 30% de suplemento en MS de acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación.

IX. SUMARIO

In herds where grazing is the main activity to feed cattle, the supplementation shows as a primer alternative and tool to use for production and intensification, which allows correct nutritional deficiencies, improve weight gain, reduce growth period and finishing of cattle; reason why the mud of palm in three levels of supplementation in the fattening of steers was assessed.

The research was carried out from 18th November 2010 until 17th May 2011 (34 day adaptation period and 147 days field phase); on the farm "Clara Esperanza", Pichincha province, Pedro Vicente Maldonado Canton; 520 meters above sea level between the coordinates 17 N 708 266 and UTM 10'003 809, recording an annual average 3500 mm of precipitation and 20 ° C.

Used 24 steers commercial junction (Brahman) of 22 months old and 313,5kg (MA = 9,68) weight handled in a rotational grazing system (*Brachiaria decumbens* Staff) in an area of nine hectares, with 36 pastures 2 500 m² each, all used simultaneously by four treatments that were divided, T1 (grazing) and supplemented with mud of Palm T2 (10%), T3 (20%) and T4 (30%) of dry material (DM). Their diet daily included water *ad libitum*, mineral salt at a rate of 10g for each 45,45kg twice a week, with their respective health management and supplemented daily on a timber-yard.

For the descriptive analysis of the nutritional value of the mud of Palm and grass samples were taken every 21 days for results in the laboratory, which highlights to the grass a 22,21%, protein 17,21% Dry matter (DM) and ethereal extract (EE) 15.16%; While for the mud results in DM 27,04%, protein 10,89% to 4.60% EE; everything with a 95% confidence interval.

The consumption of grass as matter dry (CMSF) was taken at the beginning and end of the investigation, where to start with a coefficient of variation (CV) 26,98% did not find differences; while at the end with CV 34.21% the difference only were presented for T4 (30%). T1 reached 48,81% higher consumption of grass compared to T4, 25,97% higher consumption with T2 and 32,97% difference of consumption with T3; analyzed with a Design completely at random (DCA $P \leq 0,05$).

The daily increase live weight with a CV = 8,4% and Standar error (eem)=37,86 presents significant differences between T1 367, 76 g compared to T2 544, 37 g, T3 609, 00 g and T4 594, 93 g; and had a 48,02%, 65,59% to 61,77% greater weight gain, the three latest treatments did not present statistical difference between them; analyzed with a DCA ($P \leq 0,05$).

Based on economic analysis T3 won the best relation cost benefit at the end of the investigation, 11,59% and the minor was T4 7,37%.

The use of mud of palm for steers supplementation in grazing is an acceptable alternative because it increases daily weight gains usually obtained to grazing and makes over 40% if used from 10% to 30% of supplement in DM according to the results of this research.

XII.BIBLIOGRAFÍA

ANCUPA. 2010. Estadísticas: Censo Palmero 2005. Ecuador (en línea).

Consultado 22 abril 2010. Formato Hoja de cálculo de Microsoft Office Excel 97-2003. Disponible en: <http://www.ancupa.com>

ANCUPA. 2010. Estadísticas Nacionales: Superficie y Producción (en línea).

Ecuador. Consultado 22 abril 2010. Formato Hoja de cálculo de Microsoft Office Excel 97-2003. Disponible en: <http://www.ancupa.com>

ARMIJOS, C; FRANCO, J. 2006. Anabólicos en el engorde de Toretas

Brahman bajo pastoreo. Tesis Ing. Agrop. Quevedo, Ecuador.

Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

ARRONIS, V. 2009. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de

producción de carne: Estabulación, Semiestabulación y Suplementación estratégica en pastoreo (en línea). s.l. Consultado 10 junio 2010. Formato

PDF. Disponible en:

<http://grupos.emagister.com/ficheros/dspflashview?idFichero=127143>

BARCIA, P. 2005. Guía Práctico para o Confinador. Brasil. Editorial

Bartira. 29, 36-38, 40, 118 p.

BARGO, F. *et al.* 2002. American Dairy Science Association: Milk Response to Concentrate Supplementation of High Producing Dairy Cows Grazing at Two Pasture Allowances. E.E.U.U. The Pennsylvania State University - Department of Dairy and Animal Science. Consultado 29-09-2010. Formato PDF. 1783 p. Disponible en: [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(02\)74252-5/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(02)74252-5/abstract)

BARVERA, G. 2000. Suplementación mineral del bovino a pastoreo y referencias en engorda a corral, Capítulo 5: Necesidades de suplementar minerales con minerales (en línea). Argentina. Consultado 20 marzo 2010. Formato PDF. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/03-necesidad_suplementar.pdf

BATH, D. 1987. Ganado Lechero: Principios, Prácticas, Problemas y Beneficios. 2. ed. Interamericana. México. 155 p.

BERNAL, J. 2003. Pastos y Forrajes Tropicales: Producción y Manejo. Colombia. 4. ed. ISBN. 101-104, 289-291 p.

CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económica. México DF, México CIMMYT. 79 p.

CORIA, M. 2010. Efecto el aporte de ensilaje de sorgo a la dieta de vaquillona que pastorean verdeo de trigo (en línea). Tesis presentada para optar al grado de magister en ciencias agrarias. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca – Argentina. Consultado 01septiembre 2011. Formato PDF. Disponible en:
http://www.inta.gov.ar/bordenave/contactos/autores/maria/vaquillonas_que_pastorean_verdeo_de_trigo.pdf

CORREAL, H. 2006. Ganancia de peso en ganado estabulado (en línea). Colombia – Cundinamarca. Engormix. Consultado 8 agosto 2010. Formato Html. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/foros/ganancia-peso-ganado-estabulado-t3357/141-p0.htm>

DIGGINS, R. 1985. Producción de carne bovina: Alimentación y manejo en el crecimiento y engorde. 1. ed. Editorial Bunday. México. 284p.

GUTIERREZ, F. 2010. Ganadería de Carne (entrevista personal). Santo Domingo de los Tsáchilas. ESPE. Ecuador.

FERRET, A. CALSAMIGLIA, S. BACH, A. DEVANT, M. FERNANDEZ, C. GARCIA-REBOLLAR, P. 2008. Necesidades Nutricionales para Rumiantes en Cebo: Normas FEDNA (en línea). España. FEDNA. Consultado 14 abril 2010. Formato PDF. Disponible en:

http://www.etsia.upm.es/fedna/NORMAS%20PIENSOS/NORMAS_RUMIANTES_2008.pdf

LALANGUI, G. 2008. Evaluación del uso de Undecilenato de Boldenona en toretes enteros y castrados Brahman mestizos a libre pastoreo en Santo Domingo. Tesis Ing. Agrop. Santo Domingo - Ecuador. UTE. 39-43p.

LOAIZA, J. 2008. Evaluación de pasto Saboya (*Panicum maximum* Jacq) en el periodo de mínimo de precipitación, sometido a tres sistemas de pastoreo, en el acabado de toretes y vaconas Charbray, en la Hacienda San Antonio. Tesis Ing. Agrop. Santo Domingo - Ecuador. ESPE. 17p.

PERUCHENA, C. 1999. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales. Aspectos nutricionales, productivos y económicos. Conferencia. XXXVI Congreso Anual de la Sociedad Brasileira de Zootecnia. Porto Alegre, Brasil. Consultado 01-October-2001. Formato HTML. Disponible en: <http://www.produccion->

animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/32-
suplementacion_sobre_pasturas_tropicales.htm

RIOFRIO, E. 2008. Determinación del suplemento alimenticio óptimo (ensilaje de maralfalfa con melaza; ensilaje de maíz con melaza; ensilaje de maíz con caña de azúcar), en el engorde de novillos de levante bajo sistema mixto, en la granja experimental UTE Santo Domingo de los Colorados 2007. Tesis Ing. Agrop. Santo Domingo - Ecuador. UTE. 44, 45, 59, 60, 67-69.

MARANGATU. 2010. Productos Gramíneas: Braquiária decumbens (en línea). Brasil. Marangatu Semillas de Pasto. Consultado 4 abril 2010. Formato MHTML. Disponible en: <http://www.marangatu.com.br/>

MARTIN, G. 1999. Ganadería: Calidad de Alimentos en la Producción Pecuaria (en línea). Universidad Nacional de Tucuman. Argentina. Consultado 1-Abril-2010. Formato MHTML. Disponible en: http://www.produccion.com.ar/1999/99mar_17.htm

MATEOS, G.G. REBOLLAR, P.G. MENDEL, P. 1996. Utilización de Grasas y Productos Lipídicos en Alimentación Animal: Grasas Puras y Mezclas (en línea). España. FEDNA. Consultado 14 abril 2010. Formato PDF. Disponible en: <http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/96capituloI.pdf>

MUNICIPALIDAD DE PEDRO VICENTE MALDONADO. 2009.

Geografía (en línea). Ecuador. Consultado 15 abril 2010. Formato MHTML. Disponible en:

http://www.pedrovicentemaldonado.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=82

PALMQUIST, D.L. 1996. Utilización de Lípidos en Dietas de Rumiantes (en

línea). España. FEDNA. Consultado 14 abril 2010. Formato PDF.

Disponible en: <http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/96capituloIII.pdf>

QUIROZ, E. 2006?. IX Reunión de la Comisión de Desarrollo Ganadero

para América Latina y el Caribe (CODEGALAC): Situación y perspectivas del sector cárnico (en línea). s.l. Consultado 10 junio 2010. Formato PDF.

Disponible en:

<http://www.rlc.fao.org/es/comisiones/codegalac/pdf/scar.pdf>

ROLANDO, C. ANZULES, A. FARFAN, C. DE LA TORRE, R. 1989.

Manual de Pastos Tropicales. INIAP. Quito-Ecuador. PROTECA. 14 p.

SEGURA, N. 2007. Evaluación de Pasto Saboya sometido a tres sistemas de

manejo en el acabado de toretes y vaconas Charbray en la hacienda San

Antonio. Tesis Ing. Agrop. Santo Domingo-Ecuador. ESPE. 86p.

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA DE URUGUAY. 2008. Estimación y medición de la oferta forrajera - Depto. de Nutrición Animal, Área Tecnología Agropecuaria. Consultado 4 octubre 2010. Formato PDF. Disponible en:

http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/113-curso.pdf

VALDIVIESO, R. 2008. Alternativas de Alimentación en Rumiantes. Marcando la Ganadería ASOGAN-SD. Edición N° 16. 32-33 p.

ZAMORA, C. 2009. Diagrama Bioclimático de las Zonas de Vida del Sistema Holdridge (en línea). Consultado 11 junio 2010. Formato PDF. Disponible en:

sinia.minam.gob.pe/admElemento.php?accion=bajar...140

Anexo 2. Requerimientos de suplementación en materia seca para novillos de engorde con lodo de palma para diferentes porcentajes de inclusión en su dieta diaria.

REQUERIMIENTO			TRATAMIENTOS		
Peso (Kg)	Materia Seca (Kg)	%	Código	MS Lodo (Kg)	Ofrecido
272,73	8,2	0%	S ₀	0	0
		10%	S ₁	0,8	3,5
		20%	S ₂	1,6	7,1
		30%	S ₃	2,5	10,6
318,18	9,5	0%	S ₀	0	0
		10%	S ₁	1	4,1
		20%	S ₂	1,9	8,2
		30%	S ₃	2,9	12,4
363,64	10,9	0%	S ₀	0	0
		10%	S ₁	1,1	4,7
		20%	S ₂	2,2	9,4
		30%	S ₃	3,3	14,1
409,09	12,3	0%	S ₀	0	0
		10%	S ₁	1,2	5,3
		20%	S ₂	2,5	10,6
		30%	S ₃	3,7	15,9
454,55	13,6	0%	S ₀	0	0
		10%	S ₁	1,4	5,9
		20%	S ₂	2,7	11,8
		30%	S ₃	4,1	17,7

Anexo 3. Pesos registrados durante la fase de campo comprendida desde el 21/12/2010 hasta el 17/05/2011

FECHA			21/12/2010	11/01/2011	01/02/2011	22/02/2011	15/03/2011	05/04/2011	26/04/2011	17/05/2011
N°	Codigo	T	PESO (kg)							
1	184-09	1	301,6	296,6	313,6	310,6	325,7	328,2	349,7	343,7
5	101-09		320,2	321,7	328,2	334,7	346,2	335,7	358,7	349,0
9	74-09		278,1	285,6	282,6	302,6	314,6	319,5	339,7	339,7
13	126-09		302,6	292,6	310,1	312,1	317,2	318,2	334,7	329,2
17	267-09		331,2	328,7	347,2	353,2	363,8	367,8	395,3	396,5
21	001-09		296,1	303,6	312,6	315,6	330,2	317,6	333,2	327,4
2	710-08	2	324,7	329,7	334,7	348,2	345,7	350,2	372,3	358,2
6	920-08		340,7	343,7	360,2	369,3	381,3	379,8	402,3	400,1
10	110-09		291,6	292,6	306,6	314,1	327,2	330,2	348,2	338,5
14	964-08		353,2	347,7	377,3	384,8	398,8	408,4	435,4	437,9
18	1009-08		312,6	319,7	332,2	337,7	354,7	357,2	380,5	390,3
22	108-09		318,2	314,1	333,7	344,2	359,2	364,3	395,8	387,8
3	340-09	3	333,2	329,2	356,2	367,8	377,3	381,3	409,4	395,8
7	1000-08		295,1	303,6	319,2	325,2	343,2	341,2	363,8	365,0
11	117-09		283,6	288,1	309,1	324,7	330,7	338,2	361,8	367,3
15	72-09		294,6	300,1	318,2	334,7	349,7	357,2	381,8	385,6
19	178-09		319,2	326,2	349,7	369,8	388,3	395,8	421,4	430,4
23	32-09		340,2	342,7	360,3	384,8	391,9	406,4	425,4	419,6
4	73-09	4	284,6	284,6	294,1	311,6	323,2	325,2	340,2	342,5
8	122-09		294,1	301,6	318,2	328,2	350,2	355,2	371,8	374,5
12	173-09		292,1	286,1	295,1	325,7	342,2	355,2	379,3	389,3
16	119-09		322,2	326,2	350,2	366,8	380,8	388,8	404,9	398,3
20	83-09		338,9	344,7	359,8	369,3	380,8	393,3	414,1	411,6
24	181-09		355,2	357,2	380,3	389,3	411,9	422,4	435,9	434,7
	Promedio		313,5	315,3	331,2	342,7	355,6	359,9	381,5	379,7
	Promedio T	1	305,0	304,8	315,7	321,5	332,9	331,2	351,9	347,6
		2	323,5	310,3	319,2	327,8	336,3	334,8	355,7	385,5
		3	311,0	314,0	324,6	333,5	342,1	342,2	362,9	393,9
		4	314,5	315,2	328,6	335,4	344,2	344,0	364,3	391,8

Anexo 4. Cantidades consumidas de Lodo de Palma durante la Fase de Campo comprendida desde el 21/12/2010 hasta el 17/05/2011

CONSUMO DE LODO DE PALMA POR PERIODO Y TOTAL EN FASE DE CAMPO									
Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	FINAL
Fecha	22-dic	11-ene	01-feb	22-feb	15-mar	05-abr	26-abr	17-may	17-may
Cantidades por periodo por tratamiento (kg)									PROMEDIO
T1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2	25	25	25	25	29	29	29	29	27
T3	43	43	50	50	57	57	57	57	51,75
T4	64	64	75	75	85	85	85	85	77,25
Cantidades consumidas por periodo por tratamiento (kg)									TOTAL
T1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2	0	525	525	525	525	609	609	609	3927
T3	0	903	903	1050	1050	1197	1197	1197	7497
T4	0	1344	1344	1575	1575	1785	1785	1785	11193
Cantidade consumidas por periodo por animal de cada tratamiento (kg)									INDIVIDUAL
T1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
T2	0	87,5	87,5	87,5	87,5	101,5	101,5	101,5	654,5
T3	0	150,5	150,5	175,0	175,0	199,5	199,5	199,5	1249,5
T4	0	224,0	224,0	262,5	262,5	297,5	297,5	297,5	1865,5

Anexo 5. Registros fotográficos de las actividades realizadas en la investigación.

5.1. Selección de semovientes con características homogéneas para investigación, Hcda. San Antonio.



5.2. Lodo de Palma Africana para suplementación de novillos obtenido en la extractora de aceite rojo “Sopalin”.



5.3. Dosificación de lodo de palma de acuerdo a los diferentes requerimientos en los tratamiento T2 (10%), T3 (20%) y T4 (30%).



5.4. Novillos en su respectiva suplementación con lodo de palma de acuerdo a su tratamientos T2 (10%), T3 (20%) y T4 (30%).



5.5. Labores sanitarias llevadas y ejecutadas en la investigación como vacunación, desparasitación, vitaminizada y aplicación de implante.



5.6. Pastos ofrecidos a novillos para su pastoreo durante toda la investigación.



5.7. Novillos en pastoreo luego de suplementación con lodo de palma, todos los tratamientos pastoreaban juntos.



5.8. Muestreo del pasto residuo por potreros para determinar el consumo forrajero por tratamiento, cada 21 días.



5.9. Muestro de producción forrajera llevado a cabo de manera semanal durante fase de campo.



5.10. Pesos de muestreos para estimación de producción forrajera de manera semanal durante fase de campo de la investigación.



5.11. Muestras para obtener materia seca de pasto y determinar pasto consumido.



5.12. Muestra para obtener submuestra y enviar a laboratorio para su respectivo análisis bromatológico, muestro realizado cada 21 días.



5.13. Método del microondas para obtener materia seca de pasto



5.14. Novillos del tratamiento testigo T1 (0% Lodo de Palma), T2 (10% Lodo de Palma), T3 (20% Lodo de Palma) y T4 (30% Lodo de Palma).



Anexo 6. Costos de Fase de campo de la investigación

6.1. Costos de Fase de Campo (22-12-2010 hasta 17-05-2011) en Tratamiento 1 con el 0% de Lodo de Palma en suplementación.

DETALLE	Unidad	C.U.	Cantidad	TOTAL
Alquiler Corral	Periodo	41,50	0,15	6,225
Alquiler Potreros	Periodo	83,00	0,3	24,9
Vaquero	Mensual	5,60	4,8	26,88
Servicios básicos - Luz	Mensual	4,19	1,2	5,028
Costos fijos T1				63,03

DETALLE	Unidad	C.U.	Cantidad	TOTAL
Novillos	Animal	415,99	6	2495,93
Desparasitante Ivermectina 1%	cc	0,06	48	2,88
Vitamina ADE	cc	0,16	18	2,88
Implante Zeranol	Dosis	1,33	6	7,98
Vacuna Aftosa	Dosis	0,3	6	1,80
Vacuna Triple	Dosis	0,23	6	1,36
Sal en grano	quintal	3	0,00	0,00
Lodo Palma por transporte	Kg.	0,02	0	0,00
Sal mineral Ganasal Engorde	Kg.	0,52	32,89	17,10
Costos Variables T1				2529,94

6.2. Costos de Fase de Campo (22-12-2010 hasta 17-05-2011) en Tratamiento 2 con el 10% de Lodo de Palma en suplementación.

DETALLE	Unidad	C.U.	Cantidad	TOTAL
Alquiler Corral	Periodo	41,50	0,25	10,375
Alquiler Potreros	Periodo	83,00	0,275	22,825
Vaquero	Mensual	17,50	4,8	84
Servicios básicos - Luz	Mensual	4,19	1,2	5,028
Costos fijos T2				122,23

DETALLE	Unidad	C.U.	Cantidad	TOTAL
Novillos	Animal	441,26	6	2647,59
Desparasitante Ivermectina 1%	cc	0,06	48	2,88
Vitamina ADE	cc	0,16	18	2,88
Implante Zeranol	Dosis	1,33	6	7,98
Vacuna Aftosa	Dosis	0,3	6	1,80
Vacuna Triple	Dosis	0,23	6	1,36
Sal en grano	quintal	3	0,55	1,65
Lodo Palma por transporte	Kg.	0,02	3927	78,54
Sal mineral Ganasal Engorde	Kg.	0,52	33,93	17,64
Costos Variables T2				2762,32

6.3. Costos de de Fase de Campo (22-12-2010 hasta 17-05-2011) en Tratamiento 3 con el 20% de Lodo de Palma en suplementación.

DETALLE	Unidad	C.U.	Cantidad	TOTAL
Alquiler Corral	Periodo	41,50	0,25	10,375
Alquiler Potreros	Periodo	83,00	0,225	18,675
Vaquero	Mensual	17,5	4,8	84
Servicios básicos - Luz	Mensual	4,19	1,2	5,028
Costos fijos T3				118,08

DETALLE	Unidad	C.U.	Cantidad	TOTAL
Novillos	Animal	424,19	6	2545,16
Desparasitante Ivermectina 1%	cc	0,06	48	2,88
Vitamina ADE	cc	0,16	18	2,88
Implante Zeranol	Dosis	1,33	6	7,98
Vacuna Aftosa	Dosis	0,3	6	1,80
Vacuna Triple	Dosis	0,23	6	1,36
Sal en grano	quintal	3	0,83	2,48
Lodo Palma por transporte	Kg.	0,02	7497	149,94
Sal mineral Ganasal Engorde	Kg.	0,52	34,33	17,85
Costos Variables T3				2732,33

6.4. Costos de de Fase de Campo (22-12-2010 hasta 17-05-2011) en Tratamiento 4 con el 30% de Lodo de Palma en suplementación.

DETALLE	Unidad	C.U.	Cantidad	TOTAL
Alquiler Corral	Periodo	41,50	0,35	14,525
Alquiler Potreros	Periodo	83,00	0,2	16,6
Vaquero	Mensual	20,3	4,8	97,44
Servicios básicos - Luz	Mensual	4,19	1,2	5,028
Costos fijos T4				133,59

DETALLE	Unidad	C.U.	Cantidad	TOTAL
Novillos	Animal	429,00	6	2574,00
Desparasitante Ivermectina 1%	cc	0,06	48	2,88
Vitamina ADE	cc	0,16	18	2,88
Implante Zeranol	Dosis	1,33	6	7,98
Vacuna Aftosa	Dosis	0,3	6	1,80
Vacuna Triple	Dosis	0,23	6	1,36
Sal en grano	quintal	3	1,38	4,13
Lodo Palma por transporte	Kg.	0,02	11193	223,86
Sal mineral Ganasal Engorde	Kg.	0,52	34,50	17,94
Costos Variables T4				2836,83

Anexo 7. Análisis de Laboratorio realizados durante la investigación.

7.1. Análisis bromatológico (1) *Brachiaria decumbens* Staff.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente				Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita			Número de Muestra:	1587-1588
Tipo muestra:	Pasto Braquiaria 45 días			Fecha de Ingreso:	22 de diciembre del 2010
Identificación:				Impreso:	27 de enero del 2011
No. Laboratorio:	Desde:	Hasta:		Fecha de Entrega:	28 de enero del 2011

# Muest	Tratamiento	Hoja	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
				HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
1587				%	%	% Grasa	%	%	%
20 cm. Hacia arriba			Húmeda	72,22	2,90	1,91	3,16	7,81	12,01
			Seca	0,00	10,45	6,86	11,36	28,10	43,23

# Muest	Tratamiento	Tallo	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					E.L.N.N OTROS
				HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	
1588				%	%	% Grasa	%	%	%
20 cm. Hacia abajo			Húmeda	72,85	2,34	1,48	3,57	9,07	10,69
			Seca	0,00	8,61	5,46	13,14	33,40	39,39

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



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras
 de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
 enjar6@yahoo.com

7.2. Análisis bromatológico (1) de lodo de palma.



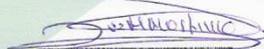
RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1589
Tipo muestra:	Lodo de palma	Fecha Ingreso:	22 de diciembre del 2010
Identificación:		Impreso :	27 de enero del 2011
No. Laboratorio: Desde:	000 1 Hasta:	Fecha entrega:	28 de enero del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	77,31	3,91	3,36	2,77	5,15	7,49
Seca	0,00	17,22	14,83	12,23	22,70	33,02

MINERALES										pH	Acidez
MATERIA SECA (%)					ppm						
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%	

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



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
enjar6@yahoo.com

7.3. Análisis bromatológico (2) *Brachiaria decumbens* Staff.



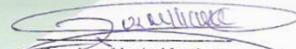
RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1642
Tipo muestra:	Brachiaria decumbens 44 días	Fecha Ingreso:	13 de enero del 2011
Identificación:		Impreso :	03 de enero del 2011
No. Laboratorio: Desde: 000 1	Hasta:	Fecha entrega:	04 de enero del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	73,89	2,54	1,55	2,44	8,51	11,07
Seca	0,00	9,72	5,93	9,34	32,60	42,41

MINERALES											
MATERIA SECA (%)						ppm				pH	Acidez
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%	

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



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
eniarr6@yahoo.com

7.4. Análisis bromatológico (2) de lodo de palma.



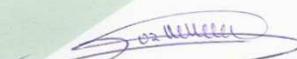
RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1643
Tipo muestra:	Lodo de palma	Fecha Ingreso:	13 de enero del 2011
Identificación:		Impreso :	03 de enero del 2011
No. Laboratorio: Desde:	000 1 Hasta:	Fecha entrega:	04 de enero del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	79,52	3,02	3,04	2,87	7,15	4,40
Seca	0,00	14,75	14,83	14,03	34,90	21,49

MINERALES										pH	Acidez
MATERIA SECA (%)					ppm						
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%	

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



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
eniar6@yahoo.com

7.5. Análisis bromatológico (3) *Brachiaria decumbens* Staff.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1655
Tipo muestra:	Brachiaria decumbens 41 días	Fecha Ingreso:	02 de febrero del 2011
Identificación:		Impreso :	23 de febrero del 2011
No. Laboratorio: Desde: 000 1	Hasta:	Fecha entrega:	24 de febrero del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	75.80	3.25	1.22	1.93	7.26	10.53
Seca	0.00	13.44	5.05	7.98	30.00	43.53

MINERALES											pH	Acidez
MATERIA SECA (%)						ppm						
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%		

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

Dra. 
 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
 enjar6@yahoo.com

7.6. Análisis bromatológico (3) de lodo de palma.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1656
Tipo muestra:	Lodo de palma	Fecha Ingreso:	02 de febrero del 2011
Identificación:		Impreso :	23 de febrero del 2011
No. Laboratorio: Desde:	000 1 Hasta:	Fecha entrega:	24 de febrero del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	76,23	4,39	2,91	3,49	6,94	6,03
Seca	0,00	18,48	12,26	14,68	29,20	25,38

MINERALES											
MATERIA SECA (%)						ppm				pH	Acidez
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%	

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

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



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
 enjar6@yahoo.com

7.7. Análisis bromatológico (4) *Brachiaria decumbens* Staff.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1728
Tipo muestra:	Brachiaria decumbens 48 días	Fecha Ingreso:	23 de febrero del 2011
Identificación:		Impreso :	22 de marzo del 2011
No. Laboratorio: Desde: 000 1	Hasta:	Fecha entrega:	23 de marzo del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	72,98	3,50	1,08	3,39	8,62	10,43
Seca	0,00	12,97	4,01	12,53	31,90	38,59

MINERALES											
MATERIA SECA (%)						ppm				pH	Acidez
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%	

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

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



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
 enjar6@yahoo.com

7.8. Análisis bromatológico (4) de lodo de palma.



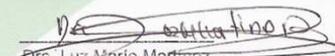
RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1727
Tipo muestra:	Lodo de palma	Fecha Ingreso:	23 de febrero del 2011
Identificación:		Impreso :	22 de marzo del 2011
No. Laboratorio: Desde: 000 1	Hasta:	Fecha entrega:	23 de marzo del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	76,65	3,74	3,72	2,79	6,23	6,86
Seca	0,00	16,00	15,94	11,97	26,70	29,39

MINERALES											pH	Acidez
MATERIA SECA (%)						ppm						
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%		

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



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
 enjar6@yahoo.com

7.9. Análisis bromatológico (5) *Brachiaria decumbens* Staff.



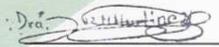
RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1762
Tipo muestra:	Brachiaria decumbens 49 días	Fecha Ingreso:	16 de marzo del 2011
Identificación:		Impreso :	30 de marzo del 2011
No. Laboratorio: Desde:	000 1 Hasta:	Fecha entrega:	31 de marzo del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	72.20	2.99	1.06	2.29	8.78	12.67
Seca	0.00	10.75	3.83	8.24	31.60	45.58

MINERALES											
MATERIA SECA (%)						ppm				pH	Acidez
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%	

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

Dra. 
 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
 Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
 enjar6@yahoo.com

7.10. Análisis bromatológico (5) de lodo de palma.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1763
Tipo muestra:	Lodo de palma	Fecha Ingreso:	16 de marzo del 2011
Identificación:		Impreso :	30 de marzo del 2011
No. Laboratorio: Desde:	000 1 Hasta:	Fecha entrega:	31 de marzo del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	78.81	3.83	4.04	2.56	6.51	4.26
Seca	0.00	18.06	19.08	12.07	30.70	20.09

MINERALES												
MATERIA SECA (%)						ppm				pH	Acidez	
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%		

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

Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
enjar6@yahoo.com

7.11. Análisis bromatológico (6) *Brachiaria decumbens* Staff.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1780
Tipo muestra:	Brachiaria decumbens 54 dias	Fecha Ingreso:	06 de abril del 2011
Identificación:		Impreso :	28 de abril del 2011
No. Laboratorio:	Desde: 000 1 Hasta:	Fecha entrega:	29 de abril del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	71.17	2.66	1.04	1.89	9.20	14.04
Seca	0.00	9.24	3.60	6.55	31.90	48.71

MINERALES											pH	Acidez
MATERIA SECA (%)						ppm						
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%		

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

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



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
 Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
 enjar6@yahoo.com

7.12. Análisis bromatológico (6) de lodo de palma.



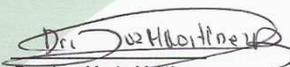
RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1781
Tipo muestra:	Lodo de palma	Fecha Ingreso:	06 de abril del 2011
Identificación:		Impreso :	28 de abril del 2011
No. Laboratorio: Desde:	000 1	Hasta:	
		Fecha entrega:	29 de abril del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	77.97	4.16	4.37	2.38	5.75	5.36
Seca	0.00	18.90	19.85	10.82	26.10	24.33

MINERALES											
MATERIA SECA (%)						ppm				pH	Acidez
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%	

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



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
 enjar6@yahoo.com

7.13. Análisis bromatológico (7) *Brachiaria decumbens* Staff.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1787
Tipo muestra:	Brachiaria decumbens 45 días	Fecha Ingreso:	27 de abril del 2011
Identificación:		Impreso :	11 de mayo del 2011
No. Laboratorio: Desde:	000 1 Hasta:	Fecha entrega:	12 de mayo del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	71.68	2.73	0.82	2.89	9.03	12.84
Seca	0.00	9.65	2.90	10.22	31.90	45.33

MINERALES											pH	Acidez
MATERIA SECA (%)						ppm						
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn		%	

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

Dra. 
 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras
 de la Clínica Araujo margen izquierdo)
 Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
 enjar6@yahoo.com

7.14. Análisis bromatológico (7) de lodo de palma.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Renzo Zurita	Número Muest.:	1788
Tipo muestra:	Lodo de palma	Fecha Ingreso:	27 de abril del 2011
Identificación:		Impreso :	11 de mayo del 2011
No. Laboratorio: Desde:	000 1 Hasta:	Fecha entrega:	12 de mayo del 2011

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	79.04	3.79	1.99	2.38	5.49	7.31
Seca	0.00	18.06	9.51	11.36	26.20	34.87

MINERALES											pH	Acidez
MATERIA SECA (%)						ppm						
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	%		

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



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Telefono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinezagrolab@yahoo.com
 enjar6@yahoo.com