

**ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
SANTO DOMINGO**

“EVALUACIÓN DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum Jacq*) EN EL PERIODO DE MÍNIMA PRECIPITACIÓN, SOMETIDO A TRES SISTEMAS DE PASTOREO, EN EL ACABADO DE TORETES Y VACONAS CHARBRAY, EN LA HACIENDA SAN ANTONIO”

JUAN PABLO LOAYZA VILLA

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

SANTO DOMINGO - ECUADOR

2008

“EVALUACIÓN DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum Jacq*) EN EL PERIODO DE MÍNIMA PRECIPITACIÓN, SOMETIDO A TRES SISTEMAS DE PASTOREO, EN EL ACABADO DE TORETES Y VACONAS CHARBRAY, EN LA HACIENDA SAN ANTONIO”

JUAN PABLO LOAYZA VILLA

REVISADO Y APROBADO

MAY. ESP. ING. RENÉ GONZÁLES V.
DIRECTOR DE CARRERA
INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

Dr. Gelacio Gómez
DIRECTOR

Ing. Carlos Farfán
CODIRECTOR

Ing. Vinicio Uday
BIOMETRISTA

SECRETARÍA ACADÉMICA

“EVALUACIÓN DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum Jacq*) EN EL PERIODO DE MÍNIMA PRECIPITACIÓN, SOMETIDO A TRES SISTEMAS DE PASTOREO, EN EL ACABADO DE TORETES Y VACONAS CHARBRAY, EN LA HACIENDA SAN ANTONIO”

JUAN PABLO LOAYZA VILLA

APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIONES DEL INFORME TECNICO.

	CALIFICACION	FECHA
<hr/> Dr. Gelacio Gómez DIRECTOR	_____	_____
<hr/> Ing. Carlos Farfán CODIRECTOR	_____	_____

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN ESTA SECRETARÍA

SECRETARÍA ACADÉMICA

DEDICATORIA

Este trabajo lo ofrezco a todas las personas que me han ayudado de una u otra forma para alcanzar esta meta, en especial a mis padres y hermanos que desde el inicio de mis estudios me han apoyado incondicionalmente.

A mis profesores y amigos de quienes continuamente asimilaba valiosos conocimientos.

A todas las personas vinculadas con la actividad ganadera que día a día buscan nuevas alternativas para mejorar la productividad de esta labor.

AGRADECIMIENTO

Principalmente a mi familia que continuamente me brindó su apoyo, incentivándome a alcanzar una etapa más para mi realización académica.

Un reconocimiento muy especial al Dr. Gelacio Gómez e Ing. Carlos Farfán, conocedores del área ganadera, que compartieron sus experiencias y emitieron valiosas sugerencias para la implantación, realización y presentación de esta investigación.

A la Escuela Politécnica del Ejército particularmente a la Carrera de Ciencias Agropecuarias Santo Domingo; a todo el personal docente y administrativo que en el transcurso de mi vida universitaria aportaron con mi formación.

A la Administración de turno de la Hacienda San Antonio, por permitirme desarrollar esta investigación en dicha unidad productiva, en especial al Ing. Manuel Fuentes Coordinador del Área Pecuaria de la Hacienda y al Agrónomo Rodolfo Zambrano, por brindarme su apoyo y respaldo durante la realización del ensayo; de igual forma al personal de técnicos pecuarios y trabajadores de campo que brindaron las facilidades para el desarrollo del estudio.

A los señores Antonio Ramírez, Robert Ramírez y Ángel Zambrano trabajadores de la sección de ganadería de la Hacienda que formaron parte del ensayo, llevando responsablemente las actividades encomendadas.

INDICE DE CONTENIDOS

Capítulo	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	4
2.1 Producción primaria	4
2.2 Manejo de la pradera	7
2.3 Pasto Saboya (<i>Panicum maximum</i> Jacq.)	11
2.4 Componente animal	15
III. MATERIALES Y METODOS	19
3.1 Localización del área de estudio	19
3.2 Materiales	21
3.3 Métodos	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	35
4.1 Rendimiento Forrajero	35
4.2 Composición botánica	37
4.3 Composición bromatológica	41
4.4 Eficiencia de pastoreo	43
4.5 Carga animal	46
4.6 Incremento de peso	48
4.7 Consumo animal	49
4.8 Producción de carne	57
4.9 Análisis económico	58
V CONCLUSIONES	61
VI RECOMENDACIONES	63
VII RESUMEN	65
VIII SUMMARY	68
IX BIBLIOGRAFIA	71
X FIGURAS	81
XI ANEXOS	89

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Tratamientos implementados en la investigación de <i>Panicum maximum</i> sometido a tres sistemas de manejo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	23
2	Datos recopilados del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI Estación Puerto Ila. Promedio registrado durante el periodo septiembre 2007- febrero 2008.	34
3	Rendimiento forrajero promedio, expresado como tasa de acumulación diaria (kg MS/ha/día), de <i>Panicum maximum</i> sometido a tres sistemas de manejo al inicio y final del ensayo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	35
4	Componentes botánicos, en porcentaje, existentes al inicio del ensayo en los pastizales utilizados en la investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	38
5	Componentes botánicos, en porcentaje, existentes al finalizar el ensayo en los pastizales utilizados en la investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	38
6	Concentración en porcentaje de proteína cruda, extracto etéreo, ceniza, fibra, extracto libre de nitrógeno, fibra detergente neutra, fibra detergente acida y lignina en <i>Panicum maximum</i> , sometido a tres sistemas de manejo, al inicio y final del periodo experimental. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	41
7	Eficiencia de pastoreo promedio, de cada sistemas de manejo, de <i>Panicum maximum</i> expresada en porcentaje. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	44
8	Carga animal según tratamiento y rotación soportada durante el periodo experimental. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	46

Cuadro		Pág.
9	Incremento promedio de peso por animal y por tratamiento (gramos/día) alcanzados en <i>Panicum maximum</i> sometido a tres sistemas de manejo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	49
10	Consumo de alimento, en porcentaje, de los animales utilizados en los tres sistemas de manejo del ensayo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008. en el ensayo.	50
11	Inventario inicial y final (kg PV) de cada tratamiento con la respectiva producción de carne (kg/ha/día) alcanzada durante la ejecución del ensayo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	57
12	Estructuración porcentual de los costos de producción, de cada tratamiento estudiado en la investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	59
13	Análisis de dominancia según costos de producción y utilidad neta por hectárea para cada tratamiento de la investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	60
14	Tasa Interna de Retorno según Análisis de Dominancia determinada para cada tratamiento de la investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	60

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Localización Geográfica del Área de Estudio	19
2	Localización del Campo Experimental. Hacienda San Antonio.	20
3	Precipitación (mm) y rendimiento forrajero (kg MS/ha/día) registrados durante el periodo de evaluación de <i>Panicum maximum</i> sometido a tres sistema de pastoreo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	37
4	Porcentaje de Proteína de <i>Panicum maximum</i> en cada sistema de pastoreo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	43
5	Regresión lineal simple: Proteína vs. Consumo de forraje.	52
6	Regresión lineal simple: Fibra vs. Consumo de forraje.	54
7	Regresión lineal simple: Consumo vs. Ganancia Diaria (Grupo de Toretes).	55
8	Regresión lineal simple: Consumo vs. Ganancia Diaria (Grupo de Vaconas).	56
9	Materiales y Métodos	81
10	Tratamientos	84
11	Disponibilidad de Pasto	86
12	Residuo de Pasto	87

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Pág.
1	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto de Corte Grupo de Machos (Rotación 1). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	89
2	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto de Corte Grupo de Machos (Rotación 2). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	90
3	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto de Corte Grupo de Machos (Rotación 3). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	91
4	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto de Corte Grupo de Hembras (Rotación 1). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	92
5	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto de Corte Grupo de Hembras (Rotación 2). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	93
6	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto de Corte Grupo de Hembras (Rotación 3). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	94
7	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto Rotacional Diario Grupo de Machos (Rotación 1). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008	95
8	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto Rotacional Diario Grupo de Machos (Rotación 2). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008	96

9	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto Rotacional Diario Grupo de Machos (Rotación 3). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008	97
Anexo		Pág.
10	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto Rotacional Diario Grupo de Hembras (Rotación 1).Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	98
11	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto Rotacional Diario Grupo de Hembras (Rotación 2).Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	99
12	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pasto Rotacional Diario Grupo de Hembras (Rotación 3).Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	100
13	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pastoreo Tradicional Grupo de Machos (Rotación 1). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	101
14	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pastoreo Tradicional Grupo de Machos (Rotación 2). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	102
15	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pastoreo Tradicional Grupo de Machos (Rotación 3). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	103
16	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pastoreo Tradicional Grupo de Hembras (Rotación 1). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	104
17	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pastoreo Tradicional Grupo de Hembras (Rotación 2). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	105
18	Hoja de registro de la disponibilidad de <i>Panicum maximum</i> por lote. Pastoreo Tradicional Grupo de Hembras (Rotación 3). Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	106

19	Composición botánica de los pastizales, en porcentaje de Gramíneas, leguminosas y malezas al inicio del ensayo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	107
Anexo		Pág.
20	Composición botánica de los pastizales, en porcentaje de Gramínea, leguminosa y maleza al final del ensayo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	108
21	Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento T1. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	110
22	Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento T2. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	111
23	Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento Testigo 1. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	112
24	Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento Testigo 2. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	112
25	Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento T3. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	113
26	Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento T4. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	114
27	Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Uno. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	115
28	Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Dos. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	116
29	Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Testigo 1. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	117

30	Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Tres. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	118
Anexo		Pág.
31	Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Cuatro. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	119
32	Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Testigo 2. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	120
33	Inventario inicial y final de kg de PV en cada tratamiento con la respectiva diferencia. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	121
34	Cálculo de la producción total (kg carne) durante el periodo de investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	121
35	Cálculo de la producción en términos de kg carne /ha/día, para cada tratamiento. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	121
36	Detalle de los Costos Variables según el tratamiento. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	122
37	Detalle de los Costos de oportunidad según el tratamiento. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.	122
38	Análisis de Varianza (SC Tipo III) del Rendimiento Forrajero	123
39	Análisis de Varianza (SC Tipo III). Eficiencia de Pastoreo	123
40	Análisis de Varianza (SC Tipo III). De Carga Animal	123
41	Análisis de Varianza (SC Tipo III). Incremento de Peso	124

42	Análisis de Varianza (SC Tipo III). Consumo de Alimento.	124
43	Datos Meteorológicos Registrados Durante el Periodo Experimental	125

I. INTRODUCCIÓN

Según el tercer Censo Nacional Agropecuario (2002) la especie forrajera que se encuentra mayormente difundida a nivel nacional es el pasto Saboya *Panicum maximum*; también conocido como chilena o guinea el cual ocupa el 38,32% de la superficie de pastos cultivados en el país.

La Dirección de Comunicación Social del Municipio de Santo Domingo de los Colorados (2006), reporta que el Cantón (Provincia a partir del mandato popular del 26 de noviembre del 2006) tiene una superficie aproximada de 410000ha, de las cuales el 65,12% corresponden a pastos cultivados, que sirven como principal fuente alimenticia para una población bovina (carne y leche) de aproximadamente 280000 cabezas.

La ganadería bovina de carne en esta región, se ha desarrollado de manera extensiva y con escaso nivel tecnológico, lo que ha ocasionado inconvenientes en el desarrollo y acabado de vacunos, debido a que la forma como se usan los pastizales, no ofrecen alimento suficiente y adecuado para su nutrición, lo que aumenta los días de ceba y consecuentemente los costos de producción, puesto que se obtienen bajas ganancias de peso diarias. A estos efectos se suma la disminución de la calidad de la carne

En esta zona y en las demás de la costa ecuatoriana se ha venido trabajando con baja carga animal, debido a que los pastos con que se alimenta el ganado producen pobre calidad y cantidad de forraje a consecuencia de las inadecuadas prácticas de

establecimiento y al avanzado estado de madurez con que son consumidas por los animales.

Estudios realizados en pasto Saboya, sometido a sistemas tradicionales de manejo en la Estación Experimental Pichilingue, han determinado que la ganancia en kilogramos de carne / animal / día es de 0,243 y 0,655 para el periodo de mínima y máxima precipitación respectivamente (Chávez, 1974).

En la zona tropical húmeda de la costa ecuatoriana, no existe información suficiente sobre esquemas de explotación ganadera encaminados a mejorar los sistemas intensivos de producción de carne bajo pastoreo.

La creciente demanda mundial de alimentos exige un uso eficiente del recurso suelo y una mejora de los niveles de productividad, para garantizar la seguridad alimentaria sin provocar que se amplíe la frontera agrícola.

En base a lo anteriormente anotado y con la necesidad de contar con nuevas alternativas de producción de carne se estableció la presente investigación, desde el mes de septiembre del 2007 hasta febrero del 2008, donde se realizó el estudio del rendimiento del pasto Saboya y la consecuente respuesta animal; bajo sistemas de pasto de corte, pastoreo rotacional y pastoreo común en machos y hembras bovinas de cruce charbray; con un día de ocupación y 35 de descanso en los dos primeros sistemas, y un tiempo de ocupación ajustado para tener igual periodo de descanso en el tercer caso; para ello se definieron los siguientes objetivos:

Evaluar la producción forrajera de pastizales establecidos con *Panicum maximum* Jacq, sometido a diferentes sistemas de manejo, intensivos (Corte y Pastoreo racionado), y manejo tradicional (Pastoreo libre), en el acabado de toretes y vaconas charbray.

Determinar el sistema óptimo de manejo del pastizal, en función de la carga animal, tiempo de ocupación y tiempo de descanso.

Analizar económicamente todos los tratamientos, aplicando la metodología del CIMMYT (1988).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. PRODUCCION PRIMARIA

Paladines (1992), indica que medir la producción primaria significa determinar cuantitativamente la cantidad de forraje que una hectárea de pastizal produce en una unidad de tiempo.

2.1.1. Definición e Importancia

Paladines (1992), menciona que producción primaria es la cantidad de forraje (kg. MS.), porcentaje de componentes botánico, contenidos químicos y digestibilidad de la biomasa producida en un pastizal.

2.1.2. Metodología de Muestreo de Pastizales

Es importante planificar el uso de los recursos alimenticios de una explotación, por lo que es necesario medir la producción de Materia seca, especies útiles, malezas, y otras de los pastizales; para ello, se puede utilizar el método destructivo o el no destructivo.

2.1.2.1. Métodos destructivos

Son aquellos en los que es necesario cortar una muestra de vegetación para hacer la separación manual y pesaje de cada componente. Sus ventajas son la precisión y la sencillez del método, pero la desventaja es la laboriosidad del procedimiento (Paladines, 1992).

2.1.2.2. Métodos no destructivos

El mismo autor manifiesta que en general existen dos tipos: El método de estimación visual y el sistema que emplea el toque de la vegetación mediante agujas.

La metodología empleada depende del método de pastoreo (rotativo, continuo) o de la forma de corte para forraje verde, o conservación.

1) Potreros pastoreados en forma continua

Paladines (1992), indica que al iniciar la medida de crecimiento se corta, a la altura de residuo del pastoreo, se coloca la jaula sobre el área cortada y cuando el forraje nuevamente haya alcanzado su altura de pastoreo, se retira la jaula y se corta el forraje con el uso del cuadrante, para determinar el rendimiento, se obtiene una muestra, se pesa, se seca y se calcula el contenido y rendimiento de Materia seca.

2) Potreros pastoreados en forma rotativa.

El mismo autor señala que para potreros usados en un sistema rotativo, la metodología se basa en la medida de la producción de materia seca del pastizal antes del pastoreo y la del residuo después del pastoreo; donde el crecimiento del pasto corresponde a la acumulación de materia seca durante el periodo de descanso del pastizal.

Para determinar la producción antes del pastoreo y el residuo después del pastoreo se puede usar el método directo e indirecto

3) Potreros cortados como forraje verde.

Cardarelli (1999), manifiesta que el forraje debe ser llevado al ganado 2 a 3 veces por día en una operación continua, presentándose dos opciones para medir el rendimiento:

a) Muestreo antes del corte

Se determina el rendimiento antes de que la máquina empiece el corte, para esto es recomendable cortar alrededor de cuatro metros cuadrados por cada hectárea de superficie del potrero a una altura representativa del residuo dejado por el animal. El corte se realiza con el cuadrante lanzado al azar.

b) Peso en el transporte

Se pesan 2 a 3 carros trailer u otro sistema de transporte del pasto, cada día, y luego se cuenta el número de carros para estimar el rendimiento.

2.2. MANEJO DE LA PRADERA

Tergas (1983), sostiene que el objetivo principal del manejo de la pradera es asegurar la productividad animal a largo plazo manteniendo la estabilidad de la pradera y en ella principalmente las leguminosas, consideradas como el componente más valioso e inestable del sistema.

El mismo autor señala que entre los factores de manejo de la pradera que más afectan su utilización, se considera: la carga animal, el sistema de pastoreo, y la duración de los periodos de descanso y de ocupación, en la rotación.

2.2.1. Carga Animal

Bernal (2003), Conceptúa la carga animal como el número de animales o peso vivo total de los animales que pastorean una determinada área en un tiempo dado, independientemente de la cantidad de forraje disponible.

Tergas (1983), indica que la carga animal es el factor más importante que influye en la utilización del forraje; estableciendo una fuerte interacción entre la disponibilidad

de forraje como resultado del crecimiento de las plantas, la defoliación y consumo de forraje ocasionado por los animales.

2.2.2. **Sistema de Pastoreo**

León (2003), menciona que los sistemas de pastoreo influyen; en la cantidad de energía gastada por los animales en buscar alimento, en la eficiencia de cosecha, en el tiempo de recuperación del potrero, en la compactación del suelo, cantidad de residuos vegetales y animales que se reciclan.

Arronis (2004), reporta que la explotación ganadera de carne bovina mediante sistemas intensivos de producción (estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo) hace más eficiente la etapa de engorde del animal y a la vez favorece las condiciones de medio ambiente.

2.2.2.1. **Pastoreo continuo**

León (2003), llama a este tipo de pastoreo libre, extensivo o “set stocking”

Con este sistema de pastoreo el animal se vuelve selectivo; ya que seleccionan las plantas suculentas, nutritivas y continuamente están defoliando los brotes nuevos sin permitirles a las plantas la acumulación de reservas para su recuperación por lo que pueden desaparecer y con esto las especies menos deseables dominarán la pastura (Bernal 2003).

Paladines (1992) y Cardarelli (1999), manifiestan que el pastoreo continuo es el método más utilizado en nuestro medio, donde cada animal tiene a su disposición una gran superficie del pastizal, con tiempos de ocupación y descanso no bien establecidos.

2.2.2.2. Pastoreo racionado o controlado

Renda (1997), señala que a esta forma de pastoreo se lo conoce como intensivo en bandas, y consiste en desplazar el ganado dos o más veces al día, a través del pastizal.

También manifiesta que las pérdidas de forraje disminuyen considerablemente, debido a que el ganado está en una disposición extremadamente densa sobre el pasto, lo cual conduce a superficies diarias de pastoreo reducidas. Además indica que sobre una buena pradera y en plena vegetación, es frecuente limitar la superficie a unos 50 a 80 m² por cabeza y día, superficies que deberán multiplicarse por dos en verano.

Para Paladines (1992), “el pastoreo controlado es el método técnicamente más avanzado para planificar el uso de potreros. El procedimiento requiere de la predicción, por medida o por cálculo basado en la tasa de crecimiento, de la cantidad de forraje acumulado (disponible) al comenzar el pastoreo; se debe conocer además la cantidad de residuo que se quiere dejar en el potrero después del pastoreo”.

2.2.2.3. Pastoreo mecánico o de corte

Cardarelli (1999), manifiesta que el pastoreo mecánico, consiste en recolectar el forraje con máquinas segadoras y suministrarlo a los animales confinados en el establo.

El mismo autor, señala que esta práctica permite aprovechar todo el forraje, sin pérdida por pisoteo y sin la acción compactante de los animales sobre el terreno.

2.2.3. Periodos de Descanso y Ocupación

Bernal (2003) menciona que los periodos de ocupación y descanso son de vital importancia para mantener un buen balance en las mezclas de gramíneas con leguminosas, ya que en combinación con la intensidad de pastoreo (carga o presión), depende el grado de utilización del forraje disponible.

Paladines (1992) citado por Ledesma (1994), explica que se logra una mejor utilización de la pradera si la defoliación por el consumo animal se realiza cuando el índice de área foliar (IAF) haya rebasado apenas un punto óptimo no fácil de determinar en la práctica.

Tergas (1983), define al IAF como la superficie de las hojas activas del residuo después del pastoreo presente por unidad de superficie del suelo.

El IAF óptimo estaría relacionado con las características de las especies forrajeras en lo referente a la acumulación de reservas de carbohidratos en las raíces, en la presencia de puntos de crecimiento activos, en el balance entre la capacidad fotosintética y la transpiración, y en otras funciones de las que depende mucho el tipo de manejo apropiado para una mejor persistencia de la pradera. En consecuencia la aplicación de este concepto al manejo de la pradera exhibiría periodos cortos de ocupación y periodos largos de descanso (Tergas 1983).

2.3. PASTO SABOYA (*Panicum maximum* Jacq.)

2.3.1. Origen y Distribución

Fernández (1990), menciona que es una especie perenne, con gran número de variedades, originaria del África tropical, pero ampliamente esparcida por toda América.

El pasto Saboya es conocido en el Ecuador como guinea, Saboya, chilena o cauca (Tuárez 1989).

2.3.2. Clasificación Botánica

Benites (1980) clasifica al pasto Saboya de la siguiente forma.

Familia: Gramineae.

Subfamilia: Panicoideas.

Tribu: Paniceas.

Género: Panicum.
Especie: maximum.
Nombre científico: *Panicum maximum* Jacq.
Nombres comunes: Saboya, guinea, pasto india, castilla, coloniae, capim, zaina.

2.3.3. Descripción Morfológica.

Presenta un sistema radicular denso y fibroso que le da cierta resistencia a soportar prolongados periodos de sequía; pudiendo llegar cuando vegeta a alturas de 1,60 – 3,00m (Benites 1980), siendo la altura adecuada para consumo de 0,60 a 0,70 m. (Cevallos 1969).

La planta crece en matojos o grupos aislados con muchas macollas, al inicio de su crecimiento lo hace en forma erecta posteriormente se inclina a uno y otro lado; con el desarrollo forma tallos grueso y fibrosos, las hojas alcanzan de 0,30 a 0,90m de largo y de 10 a 30mm de ancho, ascendentes y planas con bordes anchos; la inflorescencia es una panoja abierta ramificada de 0,2 a 0,6m de largo; el fruto es una cariósipide o grano; presenta un baja germinación alcanzando 10% (Cevallos 1969; Cárdenas *et al* 1972; Benites 1980)

2.3.4. **Ecofisiología.**

Rolando *et al.* (1989), señala que esta especie no tolera periodos prolongados de sequía o encharcamiento, crece desde el nivel del mar hasta los 1100 metros de altura, prefiriendo los suelos de mediana a alta fertilidad.

Presenta buena recuperación después de la quema y es tolerante a la sombra. Es un pasto que prefiere suelos de textura liviana y textura media, soporta suelos de reacción ácida (Fernández 1985)

2.3.5. **Plagas y Enfermedades.**

INIAP (1989), describe a la especie como resistente a plagas y enfermedades; pero los rebrotes tiernos presentar eventualmente ataques de falsa langosta (*Spodoptera frugiperda*); También se puede observar una leve incidencia de *Cercospora sp.* cuando el cultivo está muy maduro y sus hojas viejas presentan una coloración amarillenta; apreciándose que los ataques no tienen incidencia económica.

2.3.6. **Características Forrajeras.**

Rolando *et al.* (1989), destaca que esta especie posee buena aceptación por los animales, su valor nutritivo en términos de proteína, minerales y digestibilidad de Materia seca, dependerá de entre otros factores, principalmente de la edad o frecuencia de utilización.

Tuarez (1977), en un estudio realizado en la Estación Experimental Pichilingue observó que entre menor sea el intervalo de utilización del pasto Saboya (*Panicum maximun*) mayor serán los porcentajes de Proteína Cruda y Digestibilidad in Vitro de la Materia seca.

Según Aguilar (1939) citado por Rivadeneira el valor nutricional del pasto Saboya en fresco es:

Agua	73.31%
Proteína	2,26%
Carbohidratos	12,26%
Grasa	0,55%
Celulosa	8,43%
Cenizas	3,19%

La propagación se puede realizar por cariópsis o grano empleando 9 a 18kg/ha o material vegetativo utilizando, 12 a 15m³ de cepas por ha (INIAP 1989).

2.3.7. **Producción Forrajera**

Gavilanes (1997), indica que el pasto Saboya posee una abundante producción forrajera, siempre que cuente con condiciones climáticas favorables, reportando valores a los 35 días de descanso de 602 kg y 2145 kg de rendimiento de Materia seca (MS) por hectárea, para la época seca y lluviosa respectivamente.

Cevallos (1969) citado por el mismo autor, señala que la producción de forraje verde por hectárea/año es de 40000 kg y de materia seca por hectárea/año es de 12000 kg.

French (1957) citado por Rivadeneira (1973) manifiesta que la mayor producción forrajera se obtiene con intervalos de 9 semanas, pero resulta duro y poco palatable, el intervalo óptimo es 6 semanas.

2.4. COMPONENTE ANIMAL

2.4.1. Cruces de Ganado Bovino

En zootecnia cuando el apareamiento ocurre entre dos razas diferentes, se habla de cruzamiento; y si se trata entre individuos de diferente especie se habla de una hibridación. El apareamiento entre bovinos *Bos tauros* y *Bos indicus* puede considerarse como cruzamiento (Delzo, 1997).

El mismo autor señala que los objetivos principales del cruzamiento son: la producción de heterosis, la incorporación de genes deseables y la complementación entre razas.

2.4.2. Efectos del Cruzamiento sobre las Características del Animal.

Carpenter (1969), al evaluar los méritos relativos de distintas razas y cruzas para la eficaz producción de carne, observó que los métodos de cruzamientos organizados

pueden incrementar hasta el 25% en la eficiencia, debido a la respuesta heterósica de determinadas características relacionadas con el comportamiento animal.

El mismo autor, manifiesta que otro aspecto del cruzamiento es la habilidad combinatoria general de dos razas puras en una cruce; es decir, el animal híbrido o cruce puede combinar las características superiores de la res de las razas paternas con el fin de alcanzar un máximo de beneficios en el animal cruce.

Cartwright (1970), señala que el vigor híbrido y la complementariedad entre razas en los sistemas de cruzamiento es un método que tiende a combinar de manera óptima la eficiencia productiva de terneros con la eficiencia de conversión alimenticia.

2.4.3. Comportamiento Comparativo de Distintas Razas de Ganado para Carne y Cruzamiento en la Florida.

Estudios realizados por Peacock, *et al* (1962), manifiestan que el programa de absorción con animales de raza Charolay tenía como finalidad obtener datos sobre los porcentajes de sangre Charolay al ser absorbidos con Brahman y Shortorn. Los resultados indican que los reproductores Charolay se cruzan más satisfactoriamente con hembras Brahman que con las Shortorn.

Según Charolais Herd Book de México (2004), los becerros Charbray tienen un excelente desarrollo en las engordas. Su resistencia al calor, humedad, parásitos y enfermedades los hacen deseables para las zonas tropicales. Crecen rápido con una alta conversión alimenticia, alcanzando pesos de matada entre los 12 y 15 meses de

edad, produciendo canales magras de grados 1 y 2 que requieren de poco recorte de grasa.

2.4.4. **Alimentación y Manejo del Vacuno para Carne**

Mansushina (1979) y Diggins (1985), citados por Segura (2007), señalan que el ganado vacuno se destaca por su capacidad para consumir alimentos fibrosos y sustituir con alimentos de baja calidad, pero cuando se adicionan minerales, vitaminas y proteínas, con el fin de equilibrar la ración, se pueden obtener animales fuertes y sanos.

Diggins (1985), indica que una meta a plantearse por el productor ganadero es alimentar a los animales del modo mas barato posible, pero sin que esto perjudique la rentabilidad de la explotación. El mejor criador es el que ha aprendido aprovechar con el máximo rendimiento los alimentos que se producen en su finca.

2.4.4.1. **Acabado del ganado vacuno**

El término “acabado” según Mansushina (1979), parece más apropiado que el de “ceba”, aunque denota deposición de grasa intramuscular y subcutánea en las canales del vacuno de carne.

La correcta nutrición es fundamental para la producción de vacunos destinados para matadero, aunque el manejo cumple similar papel desde el nacimiento hasta su acabado final.

1) Manejo en acabado

El manejo o cuidado que se da a los animales de acabado en ganadería vacuna de carne; no es más que un sistema, que se lo lleva a efecto en estabulación u otro sistema intensivo de producción, con el fin de lograr animales de mejor calidad.

Albertí, citado por Buxadé (1998), indica que la ceba intensiva se realiza en granjas donde los animales están en lotes de 20 a 30 animales, separados por sexos y pesos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACION DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se llevó a cabo en la Hacienda San Antonio, km. 38 1/2 vía Santo Domingo-Quevedo, parroquia Luz de América, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas. Ubicada geográficamente a 225 metros sobre el nivel del mar, a $0^{\circ} 24' 32''$ latitud Sur y a $79^{\circ} 18' 25''$ longitud Oeste. La zona, según la clasificación de Holdridge, pertenece a un bosque húmedo tropical (bhT),



Figura1: Localización Geográfica del Área de Estudio

Fuente: Microsoft ® Encarta ® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation.

3.1.1. Localización del Campo Experimental

Pastizal, animales y establo constituyeron el campo experimental, localizado en la sección San Eduardo de la Hacienda San Antonio en las coordenadas UTM 0685910 y 9942667.

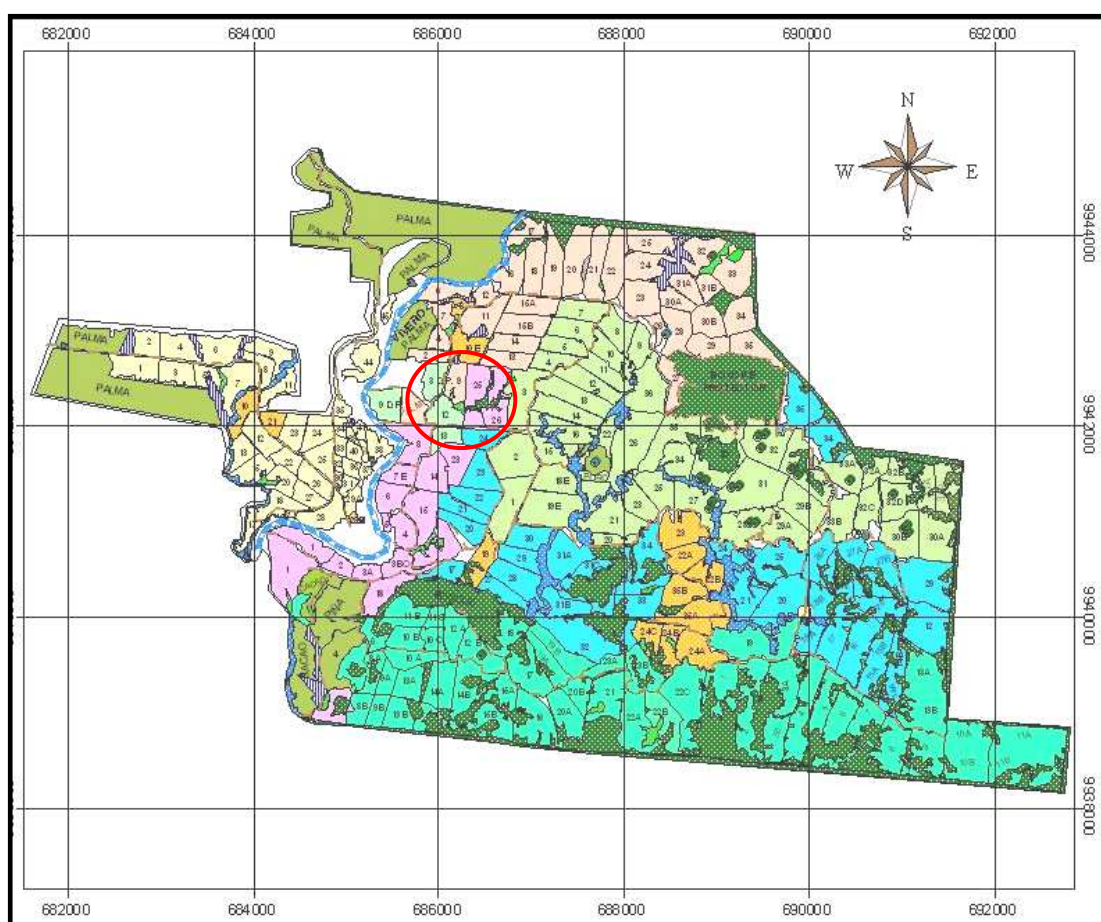


Figura 2: Localización del Campo Experimental. Hacienda San Antonio.

Fuente: Recalde. Y. (2007).

3.1.2. Características Bioclimáticas

La información de las condiciones agroclimáticas de los cinco últimos años fueron recopiladas de la Estación Experimental “Puerto Ila”; reportando una media anual de: temperatura 24,86°C, precipitación 2335,68 mm, humedad relativa 87,6% y heliofanía 639,66 horas luz*año⁻¹.

3.2. MATERIALES

1. 72 Semovientes Charbray (Charolais x Brahaman)
2. 144 dosis de Promotores de crecimiento (Zeranol)
3. 330 ml de ivermectina (ALTEC)
4. 216ml de vitamina ADyE
5. 2 Corrales para estabulación
6. 20,3 ha de Pastizales de Saboya
7. 2 Galones de Herbicida Combatran *SL
8. Cercas eléctricas
9. Dinamómetro (balanza)
10. Balanza de precisión marca OHAUS (precisión 0,1g)
11. Nevera
12. Estufa marca PRECISION
13. Báscula PROMETALICOS (precisión 0,5 kg)
14. G.P.S
15. 360 kg de Sal mineral
16. 1 Carretón

17. Comederos
18. Bebederos
19. Saleros
20. 1 Pala
21. 1 Escavadora
22. 400m de manguera ¾ “
23. Marco metálico de 1m²
24. Marco de madera de 1m²
25. Cinta métrica
26. Estufa
27. Fundas plásticas
28. Fundas de papel
29. Material de papelería

3.3. METODOS

Hipotético-Deductivo

3.3.1. **Factores de Estudio**

La investigación probó la utilización de pasto Saboya sometido a sistemas de manejo intensivo, frente a un manejo tradicional o común en la Hacienda San Antonio, en el acabado de toretes y vaconas charbray.

3.3.2. Tratamientos

Producto de los factores en estudio surgió un número de seis tratamientos a implementar y a evaluar en el experimento:

Cuadro 1: Tratamientos implementados en la investigación de *Panicum maximum* sometido a tres sistemas de manejo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Tratamiento N°-	Código	Descripción
1	T1	Pasto Saboya cortado + Estabulación a toretes castrados e implantados
2	T2	Pastoreo rotacional diario en Saboya a toretes castrados e implantados.
Testigo 1	TG1	Pastoreo libre en Saboya a toretes castrados e implantados.
3	T3	Pasto Saboya cortado + Estabulación a vaconas implantadas
4	T4	Pastoreo rotacional diario en Saboya a vaconas implantadas.
Testigo 2	TG2	Pastoreo libre en Saboya a vaconas implantadas

3.3.3. Procedimientos

3.3.3.1. Diseño experimental

Para evaluar el rendimiento forrajero del pastizal, el ensayo dispuso de un diseño de experimento en series con análisis sobre muestreo con dos repeticiones y 35 submuestras cada una; para las variables eficiencia de pastoreo y carga animal se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones; para el análisis del incremento de peso y consumo de alimento, de los animales, se empleó un diseño de bloques completo al azar (DBCA) en arreglo grupal.

3.3.3.2. Características de las unidades experimentales

Las unidades experimentales o parcelas fueron implantadas en pastizales con más de 15 años de establecimiento, donde la especie forrajera dominante fue el pasto Saboya, pero no existió la misma proporción en todos los tratamientos (ver en capítulo IV, cuadro 4), además no se realizó una fertilización química; La extensión que se proyectó emplear para los sistemas intensivos (Pasto de corte y pastoreo rotacional) fue de 2,7 hectáreas divididas en 36 cuarteles de 750 m² para cada tratamiento; y para el sistema tradicional una superficie de 4,76 y 4,14 hectáreas para los toretes y vaconas respectivamente, divididas en cinco lotes para cada grupo.

Al desarrollar la investigación, en el sistema de corte debido a las condiciones climáticas y respuesta del forraje al manejo (ver figura 3 en capítulo IV) se tuvo que extender la superficie, empleándose 0,3 hectáreas adicionales.

3.3.3.3. Análisis estadístico

Para la interpretación de resultados se utilizó el software estadístico INFOSTAT Versión 1,1 (2002), mediante el cual se realizó análisis de varianzas simples y análisis funcionales (comparación de medias por la prueba de significación de Tukey al 5%; y comparaciones ortogonales entre y dentro de cada grupo) para las variables de rendimiento forrajero, eficiencia de pastoreo, carga animal, incremento de peso y consumo de alimento.

Además, mediante un análisis de regresiones y correlaciones lineales simples se calculó:

- Contenido de proteína vs. Consumo de alimento
- Contenido de Fibra vs. Consumo de alimento
- Consumo de Alimento vs. Ganancia de peso

3.3.3.4. Análisis financiero

Metodología de evaluación económica propuesta por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT 1988).

3.3.3.5. Datos tomados y métodos de evaluación

1) Disponibilidad de forraje.

La cantidad de forraje disponible en cada uno de los sistemas de utilización del pasto Saboya, se calculó mediante un muestreo realizado cada 35 días de descanso al inicio y al final del ensayo empleando el método directo.

Para determinar el área de corte de la muestra se utilizó un marco metálico de 1 m² al que se procedió a lanzar al azar, para posteriormente ubicar sobre este un marco de madera con la altura de corte respectiva (0,25 m), luego se cortó con un machete el forraje existente sobre los 0,25 m, las muestras obtenidas fueron colocadas en una funda plástica con su respectiva identificación para finalmente pesarlas en la balanza de precisión, con estos datos se procedió al cálculo del rendimiento de forraje en kilogramos de materia verde.

En los sistemas intensivos se cortó diariamente un metro cuadrado antes y otro después del pastoreo; en cambio, en el sistema tradicional se cortó la misma área, pero en siete lugares distintos una vez a la semana antes y después del pastoreo.

2) Composición botánica del pastizal

Para determinar la composición botánica de cada tratamiento se utilizó el mismo procedimiento de muestreo mencionado anteriormente, haciendo el corte a nivel del suelo.

Las muestras de cada tratamiento fueron identificadas y separadas manualmente en sus componentes: material muerto y material vivo. Los grupos fueron pesados y anotados en el formulario respectivo.

Adicionalmente se obtuvo el porcentaje de Materia seca, para lo cual se utilizó una estufa marca PRECISION, de aire forzado calibrada a una temperatura de 60°C. por 48 horas. Todos los componentes existentes fueron clasificados y separados en gramíneas, leguminosas o malezas, según correspondía.

3) Materia seca

Para determinar el contenido de Materia Seca del pasto se colocó, en la estufa, una fracción de la muestra del forraje verde se pesó y envolvió en papel periódico.

Al culminar el proceso de secado se pesó la muestra en la balanza de precisión y se procedió a determinar el porcentaje de MS mediante la fórmula:

$$\%MS = \left(PMSg / PMVg \right) \times 100$$

Donde:

% M.S: Porcentaje de Materia Seca

PMSg: Peso seco de la muestra en gramos

PMVg: Peso de la muestra verde en gramos

Finalmente se calculó el rendimiento forrajero en Materia seca multiplicando la cantidad de forraje verde estimada para cada lote por el porcentaje de peso seco presente en cada muestra, finalmente este resultado fue proyectado a rendimiento por hectárea.

4) Análisis bromatológico

Se mezclaron todas las submuestras que fueron separadas para determinar Materia seca y se recogió una sola muestra de 500 g. de forraje seco por cada sistema de manejo evaluado; luego fueron enviadas a laboratorio de nutrición del INIAP Santa Catalina, para su respectivo análisis.

5) Eficiencia de pastoreo

La eficiencia de pastoreo se expresa en porcentaje y fue calculada dividiendo la cantidad de pasto consumido por la disponibilidad de forraje antes de pastoreo multiplicado por cien.

$$\% EP = \left(FC / FP \right) \times 100$$

Donde:

% EP: Eficiencia de Pastoreo en porcentaje

FC: Forraje consumido en Materia seca.

FP: Forraje producido en Materia seca.

6) Carga Animal

La carga Animal fue calculada mediante la relación de los factores animales, superficie y tiempo; Se expreso en unidades adultas por hectárea.

$$CA = PV*TP / (Ap*TR*UA)$$

Donde:

PV: Carga en kg de peso vivo.

TP: Tiempo de pastoreo.

TR: Tiempo de rotación (Tiempo de ocupación + Tiempo de descanso).

TD: Tiempo de descanso del pastizal.

Ap: Área del pastizal en hectáreas.

UA: Valor de unidad adulta (450kg PV)

7) Incremento de peso

La diferencia entre el peso final y el peso inicial; dividido por el número de días entre estos dos parámetros, correspondieron a la ganancia diaria de peso en gramos alcanzada por animal.

8) Cantidad de carne producida por hectárea

El volumen o kilogramos totales de carne producidos en una hectárea al día, se obtuvo aplicando la metodología descrita por Bavera (2000).

Producción (kg carne ciclo) = Salidas – Entradas +/- Diferencia de Inventario

Diferencia de Inventario (kg PV) = Inventario final – Inventario inicial

9) Consumo de alimento

La cantidad de alimento consumido por los animales fue calculado diariamente, mediante la diferencia entre forraje suministrado o disponible antes de pastoreo y el forraje sobrante o residuo dejado después de pastoreo.

3.3.3.6. Métodos específicos de manejo del experimento

El ensayo comprendió dos fases, una en campo y otra de laboratorio.

1) Manejo de pastizal

Previo al inicio del ensayo, el pastizal se sometió a una presión de pastoreo alta con el fin de bajar al máximo la altura del pasto, luego se realizó manualmente un corte de igualación a 20 centímetros de altura con respecto al suelo, y además se controló una grama agresiva (*Sporobolus indicus*) en forma localizada utilizando **glifosato 1,2 l/ ha.**

Durante la primera rotación en los lotes destinados a pastoreo intensivo se realizó un control de malezas de hoja ancha, aplicando **2-4-D amina** (COMBATRAN*SL) en dosis de **1,5 l/ha**.

El manejo de los cuarteles para los dos sistemas intensivos, se inició a partir del segundo día del ensayo, aplicando *tiempo de ocupación* de un día y *descanso* de 35 días.

En el caso del pastoreo libre, estos *tiempos de ocupación* y *descanso* fueron ajustados dependiendo de la existencia de forraje en el cuartel respectivo, con la finalidad de brindar a la pastura una recuperación de 35 días.

Para el cálculo de: *disponibilidad de forraje*, *análisis bromatológico* y *composición botánica* inicial se tomaron muestras a partir del primer día del ensayo; y la última; al final del ensayo, es decir desde el día 73 hasta el día 108 para los sistemas intensivo y a los 82 al 120 días para el sistema tradicional.

2) Manejo de los animales

Previo a la instalación del ensayo y con el fin de obtener animales homogéneos dentro de los grupos de manejo implantados en los respectivos tratamientos, fueron seleccionados un total de cuarenta machos y cuarenta hembras, luego se pesaron individualmente y se escogieron 36 de cada grupo.

Una vez realizada la identificación de los animales, se procedió a desparasitar con ivermectina (1cc/50 kg PV), implantar (zeranol,) y además el mismo día se suministraron 3cc de vitamina ADyE a todos los animales.

Con la finalidad de que los animales se acoplen al manejo y el implante surta efecto, todos los animales fueron sometidos durante 20 días a un periodo de acoplamiento en pastizales de Saboya manejados con rotación diaria.

Luego del periodo de adaptación y antes de someter a los animales al respectivo sistema de pastoreo, se pesaron nuevamente, una vez conocidos los pesos de los animales, se procedió a ordenar por separado a machos y hebras, en orden ascendente de peso

Una vez enlistado los semovientes de acuerdo a su peso, se asignó el grupo al que cada animal debía pertenecer enumerando 1,2,3,3,2,1... Números iguales constituyeron cada grupo.

Cada tratamiento se formó inicialmente por 12 semovientes (Anexos 27-32), conforme avanzo el ensayo se ajusto la carga de acuerdo a la disponibilidad de pasto.

En todos los sistemas de pastoreo los animales disponían de agua y sales minerales *ad-libitum*.

El forraje para los animales estabulados fue cortado en la mañana y colocado en los comederos de cuatro a seis veces al día.

Los animales que estuvieron bajo pastoreo rotacional diario, pasaron de un cuartel a otro todos los días por las mañanas. En cambio los que permanecieron en el sistema de pastoreo libre o tradicional, se los cambió cada ocho días de cuartel.

En cuanto a la toma de pesos de los animales, se realizó cada catorce días, con el propósito de ir ajustando la carga animal en cada tratamiento.

3) Manejo de Instalaciones

La limpieza de corrales y comederos se efectuó diariamente, evacuando los remanentes producidas por los animales. Los bebederos y saleros de cada tratamiento fueron limpiados regularmente, para que los animales dispongan de alimento fresco, sal y agua limpia.

3.3.3.7. Características del campo experimental

1) Pastizal

Constituido de pasto Saboya, dividido con cercas eléctricas y alambre de púa, con un número de treinta y seis cuarteles para hembras e igual número para machos en los sistemas intensivos; y cinco cuarteles para el manejo tradicional tanto para vaconas como toretes. El total de superficie de pastizal utilizada en el ensayo fue de 20,3hectáreas.

2) Animales

En la investigación se utilizaron animales cruce Charbray (Charolais x Brahaman), en número de 36 machos castrados de 18 meses de edad con un peso promedio por lote de 288,72 kg y 36 hembras de 226,14 kg con 16 meses de edad; ambos sexos estuvieron implantados con anabólicos Zeraplix (Zeranol) al inicio y mitad del experimento.

En el transcurso del ensayo, según la disponibilidad de forraje, se fue ajustando el número de animales.

3) Establo

El área empleada para el confinamiento de los animales fue de 216 m², y estuvo conformada por pisos y canoas de hormigón, parcialmente cubiertos con techo de teja.

3.3.3.8. Características agroclimáticas

En el cuadro 2 se presenta el promedio de las características bioclimáticas registradas durante el periodo de investigación.

Cuadro 2. Datos recopilados del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI Estación Puerto Ila. Promedio registrado durante el periodo septiembre 2007- febrero 2008.

PRECIPITACION Mm	TEMPERATURA °C	HUMEDAD RELATIVA %	HELIOFANIA Horas
146,44	24,12	87,33	46,20

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. RENDIMIENTO FORRAJERO

En el cuadro 3 se presentan los datos promedios obtenidos al inicio y final de la investigación.

Cuadro 3. Rendimiento forrajero promedio, expresado como tasa de acumulación diaria (kg MS/ha/día), de *Panicum maximum* sometido a tres sistemas de manejo al inicio y final del ensayo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Tratamientos		Inicio (Noviembre 2007)	Final (Febrero 2008)	Promedio	
Grupo	Sistema				
T1	Toretas	Corte ¹	32,77	26,75	29,76a
T2		Rotacional ¹	38,32	43,37	40,84b
TG1		Común ²	47,35	51,43	49,39c
T3	Vaconas	Corte ¹	33,05	25,73	29,39a
T4		Rotacional ¹	44,89	47,57	46,23bc
TG 2		Común ²	43,41	48,66	46,03bc

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$), según la prueba de Tukey.

¹ Un día de ocupación y 35 de descanso.

² Tiempo de ocupación ajustado para tener 35 días de descanso.

Los valores obtenidos presentan diferencias altamente significativas (Anexo 38), lo que significa que la producción de biomasa de *Panicum maximum*, en el periodo de mínima precipitación, varía dependiendo del sistema de pastoreo que se emplee. Según Pozo (2004), el crecimiento y la calidad de los pastos pueden variar considerablemente de acuerdo con el manejo a que son sometidos, con efectos

favorables o no en dependencia de la especie de planta y las condiciones edafoclimáticas donde se desarrollan.

La mayor producción de pasto se presentó en los tratamientos TG1 y T4 con 49,39 y 46,23 kg MS /ha/día respectivamente. Esto podría deberse a que al inicio de la investigación, existió una mayor cobertura de *Panicum maximum* (cuadro 4), además de que el área de implantación presentó un relieve cuya pendiente era menor al 5%, por lo que no se trataba de suelos empobrecidos por escorrentía.

También se puede apreciar que en el sistema de corte conforme avanzó el estudio disminuyó la producción forrajera, consecuentemente los rendimientos registrados en estos tratamientos fueron los menores de la investigación con una tasa de crecimiento promedio de 29,76 y 29,39 kg MS/ha/día en los pastizales destinados al acabado de toretes y vaconas respectivamente, este efecto se produjo probablemente porque los lotes destinados para este sistema de manejo estaban ubicados en un área ligeramente ondulada (5 a 12 % de pendiente), y consecuentemente en suelos afectados por escorrentía a causa de la acción de las precipitaciones invernales, originando un empobrecimiento mineral del suelo, agravado durante el estudio por la falta de retribución natural de nitrógeno y materia orgánica (orina y heces), producto del confinamiento de los animales, cuyo valor como abono según Clarke (1983) en las mejores praderas puede equivaler en un año a: 2.000 Kg de sulfato de amonio (400 kg de nitrógeno y 460 de azufre); 1.000 de cloruro de potasio (500 de potasio) y 900 kg de superfosfato (63 de fósforo y 180 de calcio) y asegura además que en pastoreo, dependiendo del tipo de animal, entre el 80 a 100 % de los nutrientes ingeridos, son devueltos a la pradera.

Al final del ensayo en los sistemas de manejo rotacional y tradicional se registró un mayor aumento en la producción forrajera, producto posiblemente de la combinación de los factores precipitación (figura 3), carga animal empleada, retribución mineral (deyecciones de los animales), duración del pastoreo y tiempo de descanso del pastizal, lo cual concuerda con León (2003), quien manifiesta que la tasa de crecimiento de los pastos es la expresión de concordancia de los factores: suelo-clima-planta, es decir, que la tasa de crecimiento se dará en la medida que los factores de producción externos: nutrientes, condiciones físicas del suelo, humedad, luz y calor interaccionen favorablemente con los mecanismos que tiene la planta para crecer.

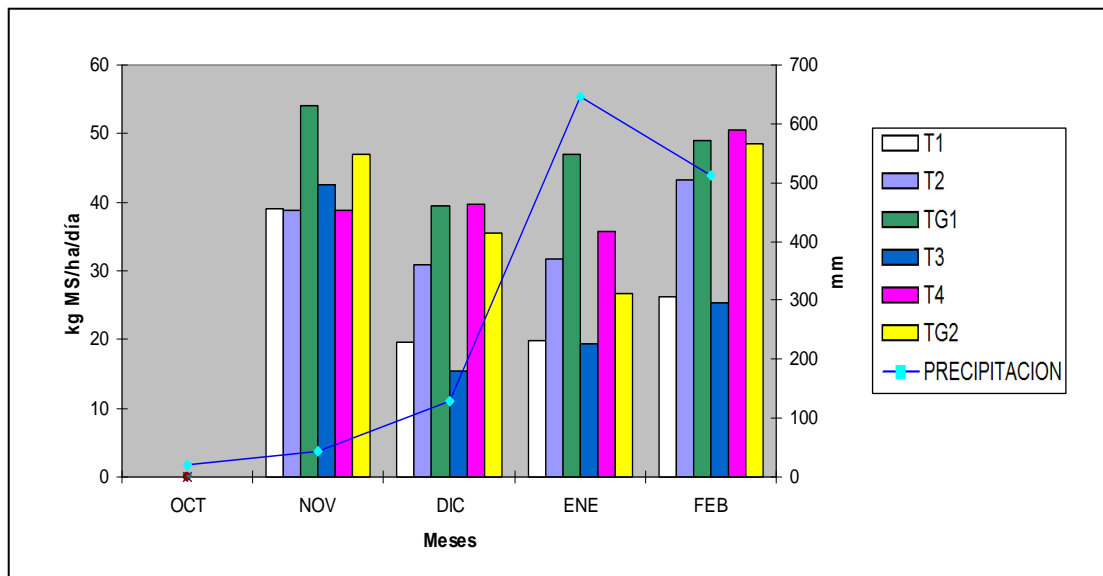


Figura 3. Precipitación (mm) y rendimiento forrajero (kg MS/ha/día) registrados durante el periodo de evaluación de *Panicum maximum* sometido a tres sistemas de pastoreo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

4.2. COMPOSICIÓN BOTÁNICA

Los valores de la composición botánica, expresados en porcentaje se detallan en los cuadros 4 y 5.

Cuadro 4. Componentes botánicos, en porcentaje, existentes al inicio del ensayo en los pastizales utilizados en la investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Tratamiento			Inicio (nov. - 07)		
			%		
	Grupo	Sistema	Gramínea	Leguminosa	Maleza
T1	Toretas	Corte ¹	82,67	6,54	10,79
T2		Rotacional ¹	84,87	3,12	12,01
TG 1		Común ²	90,18	2,48	7,34
T3	Vaconas	Corte ¹	83,41	6,04	10,55
T4		Rotacional ¹	85,95	5,53	8,53
TG 2		Común ²	90,96	2,79	6,25

¹ Un día de ocupación y 35 de descanso

² Tiempo de ocupación ajustado para tener 35 días de descanso

Cuadro 5: Componentes botánicos, en porcentaje, existentes al finalizar el ensayo en los pastizales utilizados en la investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Tratamientos			Final (feb.- 08)		
			%		
	Grupo	Sistema	Gramínea	Leguminosa	Maleza
T1	Toretas	Corte ¹	87,31	6,72	5,97
T2		Rotacional ¹	91,91	3,12	4,98
TG 1		Común ²	94,83	1,54	3,62
T3	Vaconas	Corte ¹	86,69	7,41	5,91
T4		Rotacional ¹	90,68	4,77	4,56
TG 2		Común ²	94,94	0,49	4,57

¹ Un día de ocupación y 35 de descanso

² Tiempo de ocupación ajustado para tener 35 días de descanso

Durante la ejecución del ensayo, se presentaron cambios importantes en la dinámica poblacional de los pastizales, en cada uno de los tratamientos, revelando el comportamiento del pasto Saboya de acuerdo a la interacción suelo, clima y sistema de pastoreo al que fue sometido, concordando con la observación de Duthil (1989), quien manifiesta que la asociación de las diversas especies que conforman una pradera va evolucionando bajo la influencia de las condiciones ecológicas, las cuales se subdividen en aquellas que dependen del sistema de explotación.

Los principales porcentajes de presencia de las especies de gramíneas fueron: *Panicum maximum*, *Eragrostis plana*, *Homolepsis aturensis*, *Paspalum conjugatum* y *Paspalum notatum*, flora común en todos los tratamientos pero no en la misma proporción; además en el sistema rotacional también existió *Brachiaria decumbens* (Anexos 19 y 20).

En todos los tratamientos exceptuando T3 se registró, al final del ensayo, un aumento en la población de *Panicum maximum*, siendo el mayor incremento en T2 con el 18,54% de adición a la población inicial de Saboya (Anexos 19 y 20). El valor alcanzado puede deberse a que con este sistema se disminuyó la selectividad por parte de los animales, a tal punto que tuvieron que consumir todas las especies forrajeras existente en el pastizal, consecuentemente disminuyó el crecimiento del resto de gramíneas en la pradera, permitiendo que el *Panicum maximum* tenga una mejor recuperación. Al respecto Clarke (1983), menciona que el pastoreo rotativo es

un sistema que se presta bien a un fácil manejo y control de praderas. No es un sistema rígido, es susceptible de ajustes fáciles, permite adaptarse a las necesidades de los animales o del establecimiento, racionaliza el uso del forraje más fácilmente en períodos de escasez, sin sobrepastorear grandes extensiones.

En los tratamientos del sistema de corte la población de grama (*Eragrostis plana*, *Homolepsis aturensis*, *Paspalum conjugatum* y *Paspalum notatum*,) presentó un aumento (Anexos 19 y 20) ocasionado principalmente por la mejor resistencia de estas especies a las condiciones de baja fertilidad del suelo; Concordando con las observaciones de Meunier (1973) quien señala que el factor limitante de la velocidad del crecimiento, a menudo provoca que la planta no crezca al encontrarse dominada por otras plantas más favorecidas, por lo que es sofocada y tiende a desaparecer. Esta modificación termina en una disminución de la producción (cuadro 3). Además Laredo y Gómez (1980), señalan que la persistencia del Saboya puede ser afectada por una baja fertilidad del suelo.

Los tratamientos testigos gracias al relieve del suelo y mayor cobertura presentaron la mayor población de pasto Saboya, en comparación a los demás pastizales utilizados, registrando 84,53 y 86,84% al inicio y 90,50 y 91,65% al finalizar el estudio, para las secciones destinadas para el acabado de toretes y vaconas respectivamente (Anexos 19 y 20).

En lo referente a leguminosas (Anexos 19 y 20) las que presentaron mayor incidencia, durante la ejecución del ensayo, fueron *Desmodium barbatum* y *Desmodium canum*. La mayor población se registro en los tratamientos T1 y T3,

incluso aumentando al finalizar el estudio (Anexos 19 y 20). Este resultado puede deberse a que estos tratamientos correspondieron al sistema de corte, donde la altura de cosecha fue a los 25 cm, de tal forma que no se cortaban estas especies debido a su crecimiento rastrero, asegurando así su permanencia en el pastizal.

El Tratamiento que al inicio del ensayo tuvo mayor porcentaje de malezas fue T2 destacándose la presencia de “Escoba” (*Sida acuta* 3,17%) y “Malvilla” (*Pavonea costaneifolia* 3,50%); otra de las especies arvenses fue “lengua de sapo” (*Thelechitonía trilobata*), cuyo máximo valor, 3,21%, se registró en T1 al inicio de la investigación.

4.3. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA

La composición bromatológica del pasto Saboya (*Panicum maximum*) sometido a tres sistemas de manejo se presenta en el cuadros 6.

Cuadro 6. Concentración en porcentaje de proteína cruda, extracto etéreo, ceniza, fibra, extracto libre de nitrógeno, fibra detergente neutra, fibra detergente acida y lignina en *Panicum maximum*, sometido a tres sistemas de manejo, al inicio y final del periodo experimental. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Sistema	Inicio (Noviembre 2007)							
	Concentración %							
	PC	EE	Cen	Fib	ELN	FDN	FDA	LIGNINA
Corte ¹	8,61	1,19	13,98	45,39	30,83	72,21	49,11	5,68
Rotacional ¹	9,78	1,28	13,15	43,70	32,09	70,88	46,96	4,98
Común ²	7,00	1,41	12,98	52,78	25,83	71,87	50,95	6,76
	Final (Febrero 2008)							
Corte ¹	9,73	0,98	11,89	39,27	38,13	73,04	47,99	6,04
Rotacional ¹	7,58	1,1	12,93	39,50	38,89	72,16	49,22	7,32
Común ²	8,95	1,26	12,11	40,09	37,59	75,00	48,90	6,80

¹ Un día de ocupación y 35 de descanso

² Tiempo de ocupación ajustado para tener 35 días de descanso

El sistema de pastoreo rotacional diario presentó el mejor contenido de proteína al inicio de la investigación con una concentración del 9,78%; pero al finalizar el estudio decreció en 2,2 puntos porcentuales; en cambio, la fracción de lignina aumentó en un 2.34%, esto indica que en este sistema el pasto maduró con mayor rapidez, Concordando con Paladines (1992), quien al referirse al porcentaje de proteína cruda de los pastos, manifiesta que este se ve considerablemente afectada por el estado de madurez, disminuyendo a medida que envejecen las plantas, con el correspondiente aumento en el porcentaje de fibra y lignina. Al respecto Bernal (2003) indica que las plantas maduran parcialmente como consecuencia de factores internos determinados por su constitución genética y como respuesta a factores externos, dentro de los cuales los climáticos son los de mayor importancia. Además menciona que los cambios en la concentración de nutrimentos debido al estado de madurez del forraje afectan más al animal en suelos deficientes o cercanos a la deficiencia, que en suelos con un amplio abastecimiento de minerales.

Los contenidos de proteína promedio generados durante la realización de la investigación fueron de 9,17%, 8,68% y 7,98% para el pasto de los sistemas de corte, pastoreo rotacional diario y manejo común respectivamente (Figura 4).

El sistema tradicional presentó el mayor incremento de proteína al finalizar el estudio (figura 4), revelando que el tiempo de ocupación de siete días en estos pastizales y la menor producción de forraje durante la segunda rotación (figura 3) disminuyeron la selectividad de los animales, obligándolos a consumir todo el forraje posible, eliminado así mayor cantidad de pasto maduro; esta acción en conjunto con la buena

humedad del suelo propiciada por la mayor cobertura vegetal de los tratamientos de este sistema (cuadro 4 y 5), estimularon a las plantas a generar más rebrotes, convirtiéndose en la siguiente rotación en una oferta forrajera de mejor calidad. Al respecto Fernández (1990) sostiene que tanto el aspecto cuantitativo, de un pastizal (rendimiento de materia verde por unidad de superficie) como la calidad están estrechamente relacionados con algunos factores de manejo, entre ellos la madurez de la planta (periodo de descanso), fertilización y presión de pastoreo

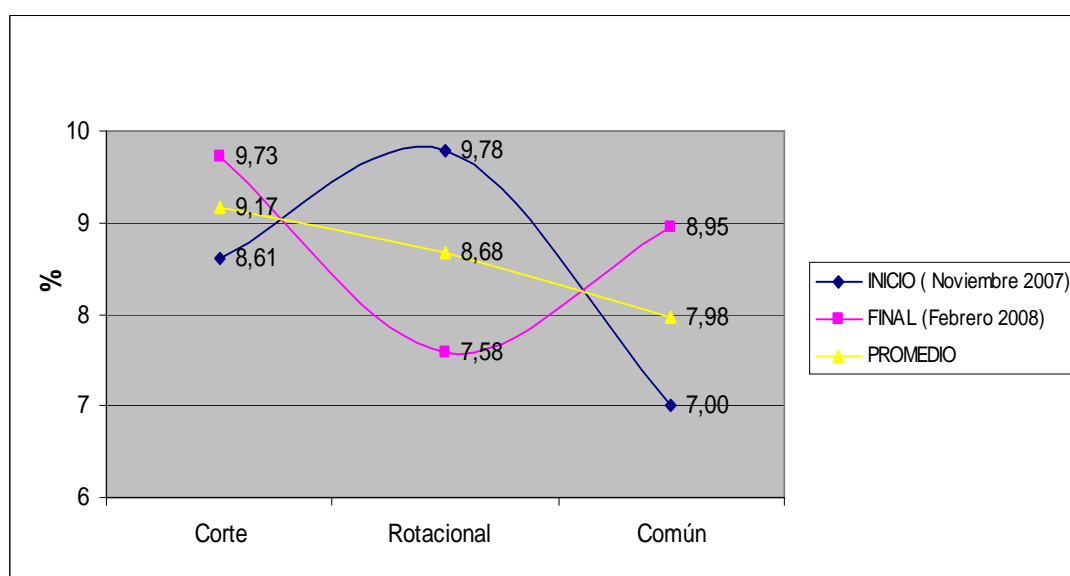


Figura 4. Porcentaje de Proteína de *Panicum maximum* en cada sistema de pastoreo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

4.4. EFICIENCIA DE PASTOREO.

Los datos que se presentan en el cuadro 7 proceden del estrato superior de la planta (sobre 0,25m) y corresponden a la proporción efectiva consumida por los animales.

Según el análisis de variancia (Anexo 39), existen diferencias significativas para tratamientos, es decir, la eficiencia de pastoreo depende del sistema de manejo con que se utilice el pasto.

Cuadro 7. Eficiencia de pastoreo promedio, de cada sistemas de manejo, de *Panicum maximum* expresada en porcentaje. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Tratamientos			% de Forraje utilizado
	Grupos	Sistemas	
T1	Toretos	Corte ¹	66,09 ^{ab}
T2		Rotacional ¹	87,66 ^c
TG 1		Común ²	67,48 ^{abc}
T3	Vaconas	Corte ¹	63,31 ^a
T4		Rotacional ¹	87,04 ^{bc}
TG 2		Común ²	68,41 ^{abc}

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$), según la prueba de Tukey.

¹ Un día de ocupación y 35 de descanso

² Tiempo de ocupación ajustado para tener 35 días de descanso

Los menores porcentajes de utilización del pasto se registraron en los tratamientos del sistema de corte, 63,31 y 66,09%, lo que contradice la información de autores como Bernal 2003 y León 2003, quienes sostienen que la mayor eficiencia de pastoreo ocurre en los sistemas de manejo bajo corte, siempre y cuando se utilice para el efecto el equipo apropiado. En esta investigación la baja eficiencia de pastoreo en campo se debe a que las prácticas de corte y recolección se realizaban en forma manual produciendo un gran desperdicio cuyo valor promedio en términos de Materia seca por hectárea fue de 216,5 kg; además del residuo en comederos cuyo valor promedio fue de 73,3 kg MS/ha.

Los tratamientos Testigos 1 y Testigo 2 no presentaron diferencias significativas los valores registrados durante el ensayo fueron del 67,48 y 68,41% respectivamente. Estos porcentajes de eficiencia de pastoreo se deben a la selectividad del animal, puesto que primero aprovecha el forraje tierno y nutritivo y sólo consume el de baja calidad cuando no tiene otra opción, dando lugar a pérdidas de forraje porque el animal deja de consumir cantidades considerables de forraje maduro Bernal (2003).

Los sistemas de pastoreo rotacional diario muestran la mayor eficiencia de utilización con valores del 87,66 y 87,04% para la sección de toretes y vaconas respectivamente, esto se debe a la mayor presión de pastoreo que induce una disminución en la selectividad de los animales ocasionando un consumo más homogéneo. Al respecto Rodríguez (2005), menciona que la implementación de un sistema de pastoreo rotativo permite aumentar la cantidad de materia seca consumida por superficie, es decir, se utiliza más eficientemente el forraje mediante el manejo del tiempo de permanencia en cada potrero y del descanso.

Según León (2003), este sistema permite mantener capacidades de carga alta, obligando al ganado a consumir la mayor parte de forraje. Al respecto Hodgson (1990), citado por Ortiz y Silva (2006), manifiesta que en general a medida que aumenta la carga por unidad de superficie disminuye la asignación diaria de forraje por animal y el consumo individual, pero se incrementa el porcentaje de utilización de la pastura, dado que el consumo total aumenta ya que el bajo consumo individual es compensado por la alta carga.

Bernal (2003) señala que en la práctica los valores de eficiencia fluctúan entre 60 y 80%, tendiendo a ser menor en la época lluviosa, debido a que los animales no logran consumir todo el forraje producido y en la época seca tiende a ser mayor de 100%, cuando el pasto crece muy poco y los animales consumen el forraje remanente de la época de lluvia anterior.

4.5. CARGA ANIMAL

Los valores de la carga animal manejada durante la ejecución del ensayo, se resumen en el cuadro 8.

Cuadro 8. Carga animal según tratamiento y rotación soportada durante el periodo experimental. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Tratamientos			Carga (UA 450 Kg.*ha ⁻¹)			Promedio
	Grupos	Sistemas	Rot1	Rot2	Rot3	
T1	Toretas	Corte ¹	2,95	1,70	1,80	2,15 a
T2		Rotacional ¹	2,86	2,48	2,34	2,56 a
TG 1		Común ²	2,31	2,17	2,36	2,28 a
T3	Vaconas	Corte ¹	2,36	1,76	1,72	1,95 a
T4		Rotacional ¹	2,33	2,33	2,27	2,31 a
TG 2		Común ²	2,07	1,57	2,07	1,90 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$), según la prueba de Tukey.

¹ Un día de ocupación y 35 de descanso

² Tiempo de ocupación ajustado para tener 35 días de descanso

Rotación1: nov07 a dic07

Rotación2: dic07 a ene08

Rotación3 : ene08 a mar08

Los datos registrados durante la investigación oscilan entre 1,57 y 2,95UA*ha⁻¹, sin presentarse diferencias significativas estadísticamente entre tratamientos (Anexo 40).

Los mejores promedios de carga animal se obtuvieron en el sistemas rotacional cuyos valores fueron 2,56 y 2,31 UA*ha⁻¹ para el grupo de toretes y vaconas respectivamente. Esto responde a la buena eficiencia de pastoreo del sistema (Cuadro 7). Coincidiendo con Bernal (2003) pues menciona que este sistema de pastoreo permite mantener capacidades de carga altas al eliminar buena parte de la selectividad obligando al animal a remover la mayor parte del forraje disponible y estimulando el rebrote de nuevas hojas.

Los tratamientos testigo 1 y testigo 2 mostraron promedios de carga animal de 2,28 y 1,90 UA*ha⁻¹ respectivamente. A pesar que el testigo 1 posee el mayor rendimiento forrajero, 49,39 kg. MS/ha/día (cuadro 3), la carga animal es inferior a T₂ y T₄ debido a la eficiencia de pastoreo 67,48% frente al 87,66% y 87,04% de los sistemas de rotación diaria; de igual forma ocurre en el caso del testigo 2 cuya producción de forraje es de 46,03 kg. MS/ha/día estadísticamente similar a la de T₄ 46,23 kg. MS/ha/día y superior a la de T₂ 40,84 kg. MS/ha/día pero con una eficiencia de uso del 68,41% estadísticamente similar a la del testigo1 pero inferior a T₂ y T₄.

Rodríguez (2005), señala que en pastoreo continuo los vacunos tienen la posibilidad de realizar una mayor selección, pastoreando aquellas especies de mayor palatabilidad, las cuales son re-pastoreadas a su rebrote, lo cual provoca cambios en la composición botánica y por lo tanto una caída de la calidad de la pastura. Por otra

parte al realizar dicha selección, el animal aumenta la distancia que recorre, lo que genera pérdidas de energía y tiempo que puede ser destinado al consumo.

En los tratamientos de corte la carga animal promedio registrada durante la investigación fue de 2,15 UA*ha⁻¹ en el caso de los toretes y 1,95 UA*ha⁻¹ para las vaconas. Estos resultados evidencian los bajos promedios del rendimiento forrajero de este sistema 29,76 y 29,39 kg. MS/ha/día para T₁ y T₃ respectivamente.

4.6. INCREMENTO DE PESO

En el cuadro 9 se detalla el promedio de incremento individual en gramos / día según tratamiento y la media general del grupo.

El incremento de peso de los animales presentó una diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre cada tratamiento, a excepción de T₁ y T₃, que estadísticamente no manifiestan diferencia alguna. (Anexo 41).

Las mejores ganancias de peso diarias se registraron en los tratamientos testigo, debido probablemente a la mayor disponibilidad de forraje (cuadro 3) y menor carga animal (Cuadro 8), que permitió un pastoreo selectivo. Este resultado coincide con lo señalado por Rodríguez 2005, quien manifiesta que una disminución de la carga generará un incremento del consumo individual con una ingesta de mayor calidad ya que el animal tendrá la capacidad de seleccionar los pastos.

Cuadro 9. Incremento promedio de peso por animal y por tratamiento (gramos/día) alcanzados en *Panicum maximum* sometido a tres sistemas de manejo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

	Toretos			Vaconas		
	Corte ¹	Rotacional ¹	Común ²	Corte ¹	Rotacional ¹	Común ²
INCREMENTO DE PESO (g)	T1	T2	TG1	T3	T4	TG2
	469,03	646,02	686,44	371,68	530,97	703,39
	433,63	530,97	805,08	424,78	566,37	644,07
	265,49	769,91	847,46	265,49	557,52	576,27
	362,83	787,61	805,08	398,23	716,81	788,14
	292,04	805,31	915,25	424,78	584,07	796,61
	380,53	513,27	889,83	513,27	522,12	779,66
	513,27	575,22	805,08	504,42	637,17	830,51
	469,03	663,72	889,83	424,78	548,67	779,66
	Promedio	398,23^a	661,19^{bc}	830,51^d	415,93^a	582,96^b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$), según la prueba de Tukey.

¹ Un día de ocupación y 35 de descanso

² Tiempo de ocupación ajustado para tener 35 días de descanso

Los menores incrementos de peso se presentaron en los tratamientos del sistema de corte y en especial en los toretes, estos resultados son la consecuencia del limitado consumo (2,00 kg MS / 100 kg PV para T1 y 2,20 kg MS / 100 kg PV para T3) ocasionado por los bajos valores de rendimiento forrajero (cuadro 3) y eficiencia de pastoreo (cuadro 7). Según Bernal (2003) en este sistema se debe garantizar forrajes de calidad y con frecuencia es necesario suplementar puesto que se suprime la selectividad del animal.

4.7. CONSUMO DE ALIMENTO.

Los datos de consumo de forraje promedio del ensayo, expresados como kilogramos de materia seca por cada 100 kg de PV, se presentan en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Consumo de alimento, en porcentaje, de los animales utilizados en los tres sistemas de manejo del ensayo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008. en el ensayo.

Tratamientos			Consumo de alimento/ 100 kg. P.V.
	Grupo	Sistema	
T1	Toretas	Corte ¹	2,00 ^a
T2		Rotacional ¹	2,61 ^{ab}
TG 1		Común ²	2,88 ^{ab}
T3	Vaconas	Corte ¹	2,20 ^{ab}
T4		Rotacional ¹	3,26 ^b
TG 2		Común ²	3,32 ^b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$), según la prueba de Tukey.

¹ Un día de ocupación y 35 de descanso.

² Tiempo de ocupación ajustado para tener 35 días de descanso.

El análisis de varianza del consumo de alimento se detalla en el Anexo 42. A pesar que estadísticamente el consumo promedio registrado en los animales de los tratamientos T2, testigo 1, y T3, no manifiesta diferencias estadísticas (cuadro 10), este factor influye directamente en la ganancia diaria de peso (figuras 7 y 8).

El mayor consumo de pasto dentro de grupos se registró en los animales del sistema tradicional cuyos porcentajes de consumo fueron del 2,88% para toretas y 3,32%

para vaconas, seguidos del sistema rotacional con el 2,61% para machos y 3,26% en el caso de las hembras y finalmente los animales estabulados con el 2,00 y 2,20% para los tratamiento T₁ y T₃ respectivamente.

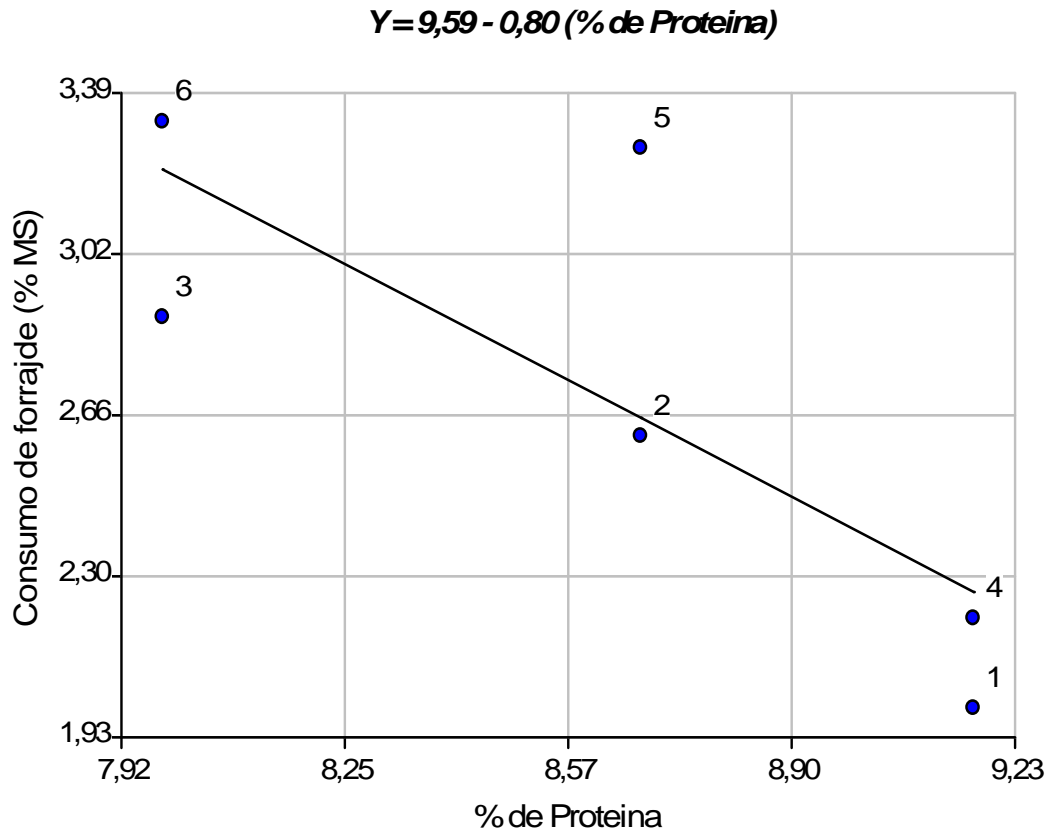
El consumo de alimento para los tratamientos 1 y 3 son los menores de la investigación, resultado que no refleja justamente un valor de consumo voluntario, sino únicamente la cantidad de forraje ofrecido ya que en este sistema existió una restricción en la oferta forrajera, ocasionada por el inconveniente de ajustar diariamente la carga dependiendo del valor real de forraje disponible puesto ya en los comederos.

Los mayores porcentajes de consumo se registraron en los tratamientos 4 y testigo 2 con valores de 3,26 y 3,32% respectivamente, estos tratamientos corresponden al grupo de hembras, pero a pesar que presentan mayor consumo su ganancia diaria de peso es menor a la observada en el grupo de los machos de los mismos sistemas de pastoreo (cuadro 9), mostrando así la aptitud de los toretes para convertir con mayor eficiencia el forraje en carne.

Según Rodríguez (2005) el consumo de los bovinos en pastoreo directo se encuentra limitado por una gran cantidad de variables, entre las cuales podemos destacar la disponibilidad y digestibilidad del forraje, así como también la carga, el peso vivo, la edad y el nivel productivo de los animales y el ambiente.

4.7.1. Proteína vs. Consumo de Forraje

Al relacionar el contenido de proteína y el consumo del forraje, se obtuvo un coeficiente de correlación lineal simple negativo $r = -0,79$ ($r^2 = 62,0\%$).



¹ Tratamiento 1; ² Tratamiento 2; ³ Testigo 1; ⁴ Tratamiento 3; ⁵ Tratamiento 4; ⁶ Testigo 2

Figura 5. Regresión lineal simple: Proteína vs. Consumo de forraje.

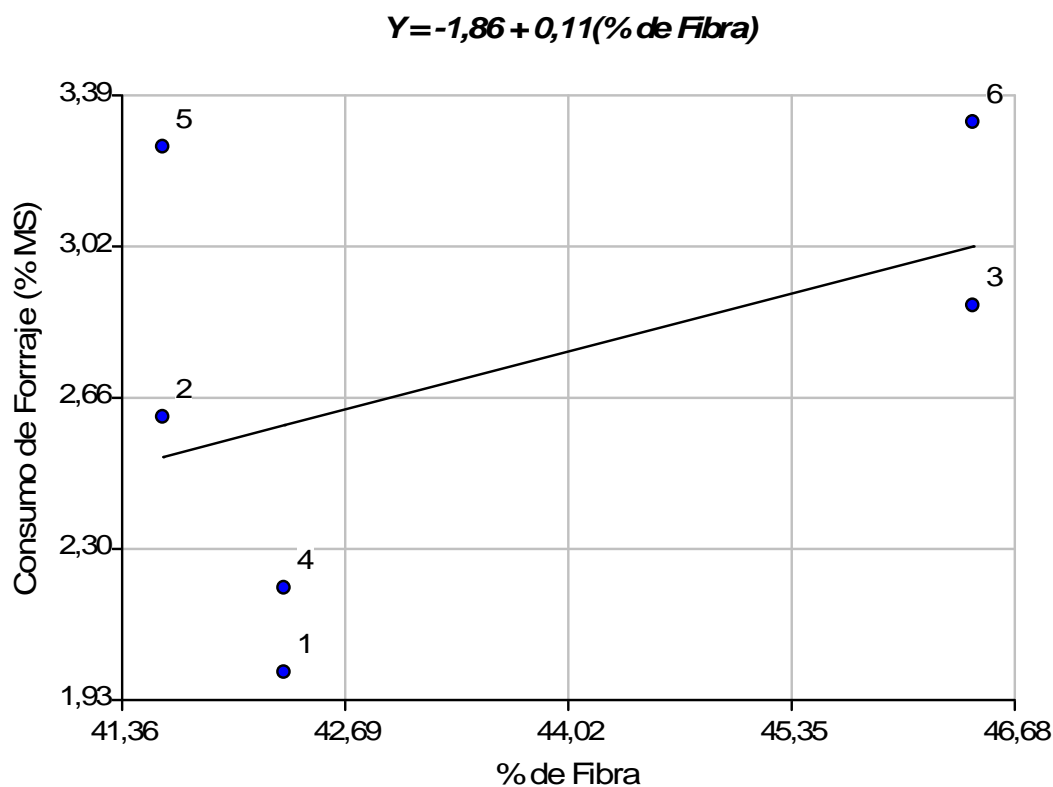
Según la figura 5 los toretes son los que más se ajustan a la relación lineal entre estas dos variables; en este caso no se puede asegurar que este resultado es efecto directo de la cantidad de proteína existente en el forraje puesto que existió una restricción de alimento para los animales evaluados bajo el sistema de corte limitando la posibilidad de tener un mayor consumo.

Para permitir al animal tener acceso a una mayor disponibilidad de forraje es necesario reducir la carga animal (Bernal 2003); en los tratamientos T₁ y T₃ no se pudo ajustar correctamente la carga ya que al hacerlo se registraba mayor desperdicio, puesto que no existió un lugar fresco y cubierto para almacenar el pasto cortado y picado, de tal manera que, el pasto perdía gustocidad si permanecía mucho tiempo expuesto a la intemperie, provocando una rechazo por parte del animal.

4.7.2. **Fibra vs. Consumo de Forraje.**

Al relacionar el contenido de proteína y el consumo del forraje, se obtuvo un coeficiente de correlación lineal simple positivo $r = 0,45$ ($r^2 = 20,0\%$).

En la investigación este coeficiente de correlación es muy bajo lo que indica que no existió una relación directa entre el consumo y el porcentaje de fibra del pasto. Según Galli *et al.* 1996, a medida que la planta madura aumenta la proporción de pared celular (fibra) y hay una reducción en la proteína y los carbohidratos solubles del contenido celular. Asociados con estos cambios se produce una disminución en la calidad de la planta y del consumo voluntario.



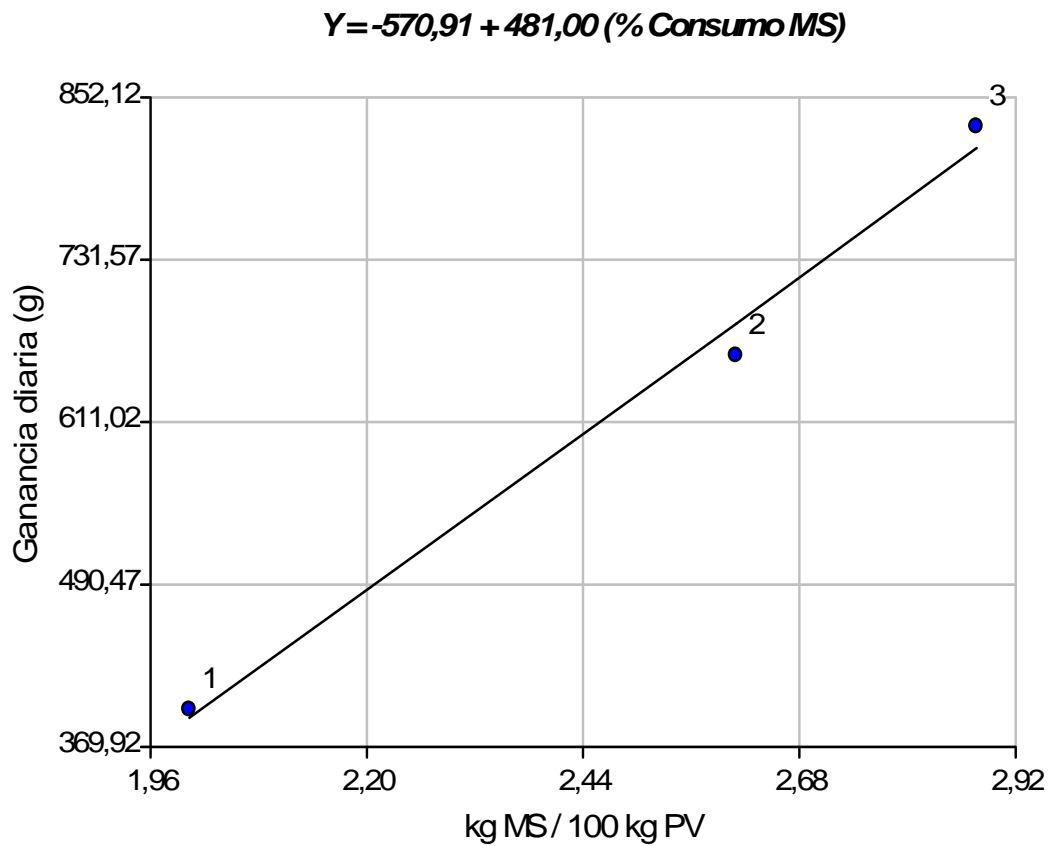
¹ Tratamiento 1; ² Tratamiento 2; ³ Testigo 1; ⁴ Tratamiento 3; ⁵ Tratamiento 4; ⁶ Testigo 2

Figura 6. Regresión lineal simple: Fibra vs. Consumo de forraje.

El resultado obtenido en la investigación en realidad no refleja una relación entre el contenido de proteína y fibra con el consumo de forraje por parte de los animales, ya que los datos de consumo (cuadro 10) de los animales del sistema de corte no revelan un consumo voluntario sino exclusivamente al forraje ofrecido, puesto que la infraestructura y la metodología utilizada para el corte y recolección del forraje restaron eficiencia al sistema.

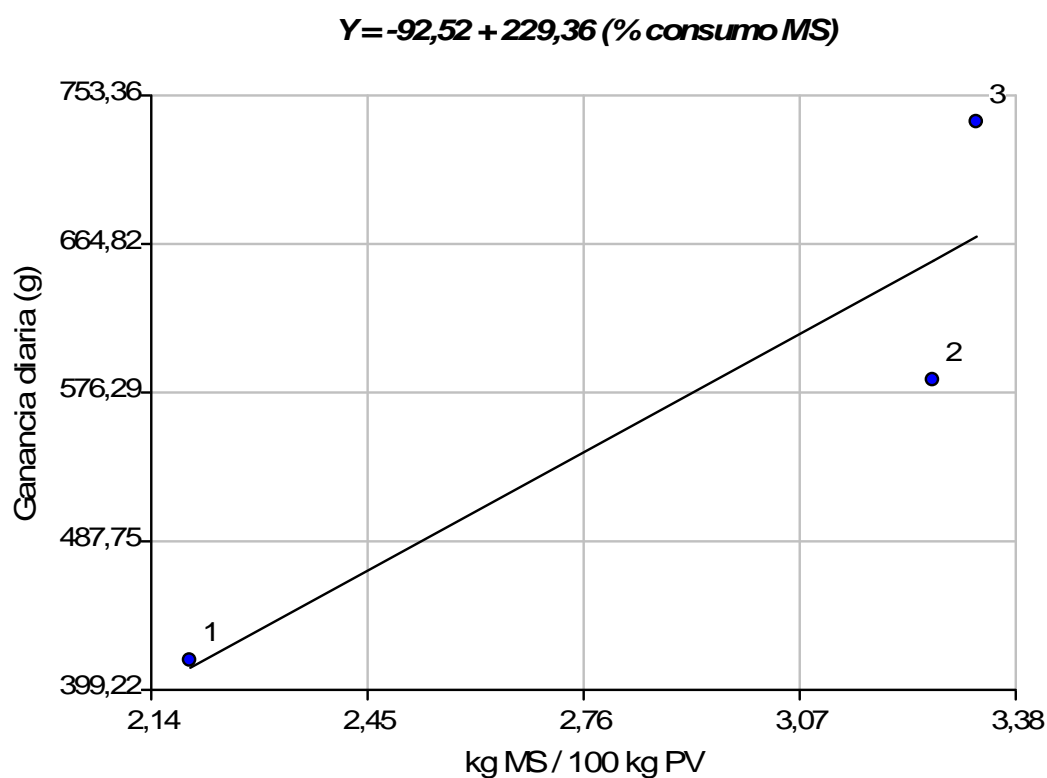
4.7.3. Consumo de Forraje vs. Incremento de Peso.

En la relación entre el consumo de materia seca y el incremento de peso, se obtuvo un coeficiente de correlación lineal simple positivo $r = 0,99$ ($r^2 = 99,0\%$).



¹ Tratamiento 1; ² Tratamiento 2; ³ Testigo 1.

Figura 7. Regresión lineal simple: Consumo vs. Ganancia Diaria (Grupo de Toretas).



¹ Tratamiento 3; ² Tratamiento 4; ³ Testigo 2

Figura 8. Regresión lineal simple: Consumo vs. Ganancia Diaria (Grupo de Vaconas).

Al igual que en los toretes, la relación entre el consumo de Materia seca y el incremento de peso de las vaconas, produjo un coeficiente de correlación lineal positivo $r = 0,90$ ($r^2 = 81,0\%$). Indicando que a un mayor consumo se producirá mayor incremento de peso, de acuerdo al potencial genético del semoviente.

Como se indica en las figuras 7 y 8 existente una relación directa entre la cantidad de Materia seca consumida y el incremento de peso, esto se confirma con los altos coeficientes de correlación; en el caso de las vaconas este coeficiente es menor debido a la menor eficiencia de conversión que tienen las hembras en relación a los

machos, a pesar de que tienen mayores porcentajes de consumo de materia seca que el grupo de toretes su ganancia de peso fue inferior.

4.8. PRODUCCIÓN DE CARNE.

El cálculo de la producción de carne por hectárea día se detalla en los anexos 33 - 35.

El cuadro 11 resume la información del movimiento del ganado durante la ejecución del ensayo y la producción de carne (kg/ha/día) alcanzada durante la ejecución del ensayo.

Cuadro 11. Inventario inicial y final (kg PV) de cada tratamiento con la respectiva producción de carne (kg/ha/día) alcanzada durante la ejecución del ensayo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Tratamiento	Inventario en kg de Peso Vivo		Producción (kg/ha/día)
	Inicial	Final	
T1	3448	2623	1,258
T2	3476	2920	2,243
TG1	3470	4679	2,117
T3	2726	2219	1,351
T4	2706	2873	2,236
TG 2	2709	3706	1,983

La mayor producción de carne (kg/ha/día) se registró en los tratamientos del sistema rotacional, resultado provocado por el efecto de la carga animal empleada (cuadro 8) que permitió una mejor eficiencia de pastoreo (cuadro 7). Observación que coincide con lo señalado por Rodríguez (2005) quien indica que si se incrementa la presión de pastoreo el forraje disponible es menor, hay menor oportunidad de selección y se registra una disminución en la producción individual pero la producción por hectárea aumenta.

Como se puede apreciar en el cuadro 11 con el desarrollo de la investigación, en los tratamientos del sistema de corte, se tuvo que disminuir el número de animales, medida provocada principalmente por la combinación de los bajos valores de rendimiento forrajero (cuadro 3) y eficiencia de pastoreo (cuadro 7) registrados en estos tratamientos; consecuentemente esto afectó la carga animal manejada en el sistema (cuadro 8).

Al finalizar el ensayo en el sistema tradicional (testigo 1 y testigo 2), se registro un aumento en el inventario, esto se debe al incremento de peso individual (cuadro 9) logrado por los animales en este sistema; efecto que responde a la baja carga animal empleada (cuadro 8) y a la buena producción de forraje registrada en estos tratamientos (cuadro 3). Concordando con León (2003) que señala que cuando en un pastizal se tienen pocos animales, estos disponen de suficiente pasto y su producción individual es alta.

4.9. ANÁLISIS ECONÓMICO.

La estructuración porcentual de los costos totales por tratamiento se detalla en el cuadro 12, en donde se visualiza, dentro de grupos, que son los tratamientos del sistema tradicional (TG1 y TG2) los que presentan los mayores porcentajes de costos variables; esto se debe principalmente al precio de los semovientes y de alquiler del suelo.

Cuadro 12. Estructuración porcentual de los costos de producción, de cada tratamiento estudiado en la investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

<i>Concepto / Tratamiento</i>	T1	T2	TG1	T3	T4	TG2
<i>Costos Variables</i>						
Costo de semovientes	83,81	89,94	86,70	75,29	84,75	80,74
Costos de implante	0,10	0,11	0,10	0,15	0,17	0,17
Costos de desparasitante	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07
Costos de vitamina	0,06	0,06	0,06	0,09	0,10	0,10
Costo de Herbicida	0,42	0,38	0,03	0,64	0,63	0,05
Costo sal mineral	0,66	0,71	0,68	1,01	1,15	1,09
Costo alquiler del suelo	5,02	4,81	9,83	7,67	7,83	13,71
<i>Total costos variables (%)</i>	90,14	96,07	97,46	84,93	94,71	95,93
<i>Costos de oportunidad</i>						
Mano de obra corte de igualación	0,60	0,64	2,06	0,92	1,04	3,31
Mano de obra aplicación herbicida	0,36	0,38	0,06	0,55	0,63	0,10
Mano obra arreglo cercas	0,16	0,51	0,08	0,25	0,84	0,13
MO corte y transporte de forraje	6,93	0,00	0,00	10,59	0,00	0,00
Mano de obra limpieza de establo	1,81	0,00	0,00	2,76	0,00	0,00
Mano de obra cambio de cuartel	0,00	2,39	0,33	0,00	2,78	0,53
<i>Total costos de oportunidad (%)</i>	9,86	3,93	2,54	15,07	5,29	4,07
Costos totales (%)	100	100	100	100	100	100

Los tratamientos del sistema de estabulación (T1 y T3) presentan un mayor costo por concepto de mano de obra, básicamente porque en este sistema se debía cortar, trasladar y picar el forraje para poder suministrarlo a los animales confinados, además se suma la limpieza del establo. Esto ocasionó un aumento en los costos totales de producción y consecuentemente afectó los ingresos.

Cuadro 13. Análisis de dominancia según costos de producción y utilidad neta por hectárea para cada tratamiento de la investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Tratamiento	Costo Total	Utilidad	
TG2	729,39	252,11	-----
TG1	1017,41	280,13	No Dominado
T4	1064,25	303,82	No Dominado
T3	1086,16	84,24	Dominado
T1	1659,25	48,83	Dominado
T2	1732,09	287,02	Dominado

Fuente: Loayza Juan, ESPE-2008.

En el cuadro 13 se puede observar que los costos son menores en los tratamientos del sistema tradicional mientras que el tratamiento T2 es el que muestra el más alto costo de producción con 1732,09 dólares por hectárea, debido principalmente al precio de compra de los semovientes (Anexo 36); además la utilidad neta generada por el mismo no puede ser considerada para el cálculo de la tasa interna de retorno TIR ya que es inferior a la del tratamiento T4 que tiene menor costo de producción.

Cuadro 14. Tasa Interna de Retorno según Análisis de Dominancia determinada para cada tratamiento de la investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Tratamiento	TIR/ha				
	Costo	C Marginal	Utilidad	B Marginal	TIR
TG2	729,39	-----	252,11	---	----
TG1	1017,41	288,02	280,13	28,02	9,73
T4	1064,25	46,84	303,82	23,70	50,59

Fuente: Loayza Juan, ESPE-2008.

La mayor tasa interna de retorno por hectárea, se alcanzó en el tratamiento T4 con un valor del 50.59%.

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten exponer lo siguiente:

5.1. La producción promedio por corte del pasto Saboya durante la etapa de investigación fue de 1240,50 kg./MS/ha, siendo el área destinada para el tratamiento T3 (pasto de corte grupo de hembras), en el periodo diciembre 2007 a enero 2008, la que presentó la menor producción de la investigación con 597,29 kg./MS/ha.

5.2. Los pastizales, al inicio de la investigación, estuvieron conformados por el 76,76% de Saboya; 9,58% de otras gramíneas; 4,42% de leguminosas y 9,24% de malezas, alcanzándose al final del ensayo una cobertura con pasto Saboya del 80,70%; otras especies de gramíneas el 10,36%, 4,01% de leguminosas y el 4,94% de flora arvense.

5.3. El porcentaje promedio de proteína de todos los pastizales utilizados en la investigación fue de 8,61%.

5.4. La mayor eficiencia de uso de 87,66 y 87,04% se registró en los pastizales destinados al sistema de rotación diaria, tanto en el grupo de toretes como en el de vaconas respectivamente.

5.5. La mejor capacidad de carga promedio fue de 2,56 UA*ha⁻¹ y se registró en el tratamiento de rotación diaria destinada al pastoreo de toretes.

5.6. El correcto cálculo y manejo de la carga animal, combinado con un adecuado periodo de ocupación y descanso permite mejorar la calidad y cantidad de forraje en cada rotación.

5.7. En los sistemas tradicionales los animales consumen el pasto en forma selectiva, ya que disponen de mayor superficie, esto provoca una disminución en la eficiencia de pastoreo (67,48% toretes y 68,41% vaconas), pero a la vez brinda mayor cantidad y calidad de forraje lo que se refleja en el consumo diario de materia seca de 2,88 y 3,32% en el caso de toretes y vaconas respectivamente.

5.8. Los mayores porcentajes de consumo de Materia seca registrados en los tratamientos testigos produjeron los mejores incrementos de peso (830,51 y 737,29 g/día para los toretes y vaconas respectivamente).

5.9. El tratamiento que mejor rentabilidad produjo fue T4 (pastoreo rotacional, grupo de vaconas), con una tasa interna de retorno del 50,95%.

VI. RECOMENDACIONES

6.1. Planificar oportunamente labores de manejo como divisiones de cuarteles, fertilización, control de malezas, riego, tiempo de rotación, etc. de los pastizales, para permitir una pronta recuperación del pasto y asegurar una buena disponibilidad y calidad de biomasa forrajera.

6.2. Establecer pastizales aplicando todas las prácticas agrícolas necesarias, como cualquier cultivo, para garantizar cobertura, persistencia, uniformidad de crecimiento y producción de biomasa, con especial cuidado en el control de malezas.

6.3. Aplicar calendarios de prácticas fundamentales de administración del hato y del pastizal para lograr un máximo aprovechamiento del sistema de producción ganadera.

6.4. Determinar la producción primaria de los pastizales en las explotaciones ganaderas, mediante el muestreo del pasto de al menos dos años consecutivos, para definir el sistema de manejo que en su aplicación incorpore carga animal, tiempo de ocupación y descanso.

6.5. Integrar como criterios de manejo del pasto, la distribución o reciclaje de las excretas de los bovinos especialmente en sistemas de producción bajo confinamiento total o temporal de los semovientes.

6.6. Realizar estudios similares con pasto Saboya que involucren periodos consecutivos de manejo y mayor tiempo de evaluación.

VII. RESUMEN

La búsqueda de alternativas en el manejo de los pastizales que optimicen el sistema de producción de carne bovina, permitió evaluar la producción forrajera de *Panicum maximum* Jacq sometidos a tres sistemas de manejo y su respuesta animal.

El trabajo experimental se desarrolló en pastizales de la Hacienda San Antonio de la ESPE, ubicada en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas; kilómetro 38 ½ vía Santo Domingo – Quevedo; entre las coordenadas UTM 0685910 Y 9942667, registrándose como promedio mensual de: precipitación 146,44mm; temperatura 24,12°C; humedad relativa 87,33% y heliofania 46,20 horas.

La investigación utilizó 36 animales machos castrados de 18 meses de edad con un peso promedio por lote de 288,72 kg y 36 hembras de 226,14 kg con 16 meses de edad, de la cruce Charbray (Charolais x Brahaman); ambos sexos fueron implantados con anabólicos Zeraplix (Zeranol) al inicio y mitad del experimento. Además se emplearon 20,3ha de pastizales de *Panicum maximum* Jacq, de las cuales 5,4ha se destinaron para el pastoreo rotacional diario (72 cuarteles de 750m² c/u), 6ha para el sistema de corte y 8,9ha para el manejo tradicional (4,76ha para los toretes y 4,14ha para las vaconas).

Los animales disponían de sales minerales y agua *ad libitum*; el consumo de forraje se determinó mediante el sistema “oferta-residuo” y el incremento de peso por pesajes cada 14 días. De esta forma se ajustaba la carga según la disponibilidad de forraje.

El rendimiento forrajero del pastizal se evaluó mediante un diseño de experimento en series con análisis sobre muestreo con dos repeticiones y 35 submuestras cada una; las variables eficiencia de pastoreo y carga animal se sometieron a un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones; para el análisis del incremento de peso y consumo de alimento de los animales, se empleó un diseño de bloques completo al azar (DBCA) en arreglo grupal.

El rendimiento de materia verde y seca se estimó utilizando el método directo, tomando diariamente muestras de forraje en los sistemas intensivos y una vez por semana en el sistema tradicional; para conocer la composición botánica se muestreo al inicio y final del ensayo, de igual manera para los análisis de laboratorio (Proximal y esquema de Van Soest), los cuales fueron realizados en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

La mayor producción forrajera promedio de 49,39 kg/MS/ha/día se registró en el tratamiento testigo 1; y la menor en el sistema de corte con 29,39 kg/MS/ha/día.

El porcentaje de proteína varió de acuerdo al sistema de manejo empleado resultando valores promedios de 9,17; 8,68 y 7,98% para los tratamientos del sistema de corte, rotacional diario y tradicional respectivamente.

Los mejores promedios de carga animal ocurrieron en los sistemas de rotación diaria con valores de 2,56 y 2,31 UA*ha⁻¹ para el grupo de toretes y vaconas respectivamente; ello responde a la buena eficiencia de pastoreo del sistema que en promedio registra 85,35% del pasto producido, desaparecido (consumido).

Los mayores consumos de pasto registraron los tratamientos del sistema tradicional (2,88 y 3,27 kg MS/100 kg PV para los toretes y vaconas respectivamente), consecuentemente generó los mejores incrementos individuales de peso (830,51 y 737,29g/animal/día, para toretes y vaconas respectivamente).

La mayor producción de carne promedio se logró en el sistema rotacional con 2,243 y 2,236 kg/ha/día en el grupo de novillos y vaconas respectivamente.

Los menores costos experimentales se registraron en los tratamientos del sistema tradicional, pero el T2 (Pastoreo rotacional diario, grupo de machos) mostró el costo más alto de producción, debido principalmente al precio de semovientes.

La mayor tasa interna de retorno sobre la inversión por hectárea, se alcanzó en el tratamiento T4 (Pastoreo rotacional diario, grupo de hembras) con 50.59%.

VIII. SUMMARY

The search for alternatives in the management of rangelands that optimize the production system of beef, allowing assess forage production of *Panicum maximum* Jacq subjected to three management systems and their response animal.

The experimental work was conducted in grasslands of the Hacienda San Antonio of the ESPE, located in the Province of Santo Domingo de los Tsáchilas; 38 ½ kilometer route Santo Domingo - Quevedo, between the UTM coordinates 0685910 and 9942667, registering an average monthly: 146.44 mm rainfall, temperature 24,12° C. relative humidity 87,33% and heliofania 46,20 hours.

The research used 36 castrated male animals of 18 months of age with an average weight per batch of 288,72 kg and 226,14 kg of 36 females with 16 months of age, the crosses Charbray (Charolais x Braham), both sexes were implanted with anabolic Zeraplix (Zeranol) at the beginning and middle of the experiment. In addition, 20,3 ha of grassland used for *Panicum maximum* Jacq, of which 5,4 hectares are earmarked for rotational grazing daily (72 barracks 750m² ea), 6 ha to the court system and 8,9 ha for the traditional management (4,76 ha for the bulls and 4,14 ha for cows).

The animals have mineral salts and water *ad libitum*; eating of forage was determined by the "supply-waste" and increased weight by weighing every 14 days. This was consistent with the burden depending on the availability of fodder.

The yield of forage grass was evaluated through a design experiment in series with analysis on sampling with two repetitions and 35 subsamples each; variables efficiency of grazing animals and cargo were subjected to a block design completely at random with three repetitions, for analysis of weight gain and food consumption of animals, used a block design completely at random in accordance group.

The yield of green and dry material was estimated using the direct method, taking daily samples of forage in the intensive systems and once a week in the traditional system, to know the botanical composition will be sampling at the beginning and end of the trial, similarly for laboratory analyses (Proximal scheme and *Van Soest*), which were made at the Experimental Station Santa Catalina of INIAP.

The largest forage production averaged 49,39 kg / MS / ha / day was recorded in the treatment witness 1, and lower in the court system with 29,39 kg / MS / ha / day.

The percentage of protein varied according to the system of handling employee resulting average values of 9,17, 8,68 and 7,98% for treatments court system, and traditional rotational daily respectively.

The best averages of stocking occurred in the daily rotation systems with values of 2,56 and 2,31 AU * ha⁻¹ for the group of bulls and cows respectively, it responds to good grazing efficiency of the system that on average recorded 85,35% of grass produced, disappeared (eaten).

The highest consumption of grass recorded treatments of the traditional system (2,88 kg and 3,27 kg MS/100 PV for bulls and cows respectively), therefore generated the best individual weight increases (830,51 and 737,29 g / animal / day, and for bull and cows respectively).

The highest average meat production was achieved in the rotational system with 2,243 and 2,236 kg / ha / day in the group of steers and cows respectively.

The lowest costs were recorded in experimental treatments of the traditional system, but the T2 (rotational grazing daily, a group of males) showed the highest cost of production, mainly due to the price of Livestock.

The biggest internal rate of return on investment per hectare was reached in the treatment T4 (rotational grazing daily, a group of females) with 50,59%.

IX. BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR J, 1939. Ensayos en el estudio de las plantas forrajeras en Guatemala. *In* Rivadeneira G. Estudio de la composición química de cuatro especies forrajeras tropicales en cuatro estados de crecimiento en la Zona de Santo Domingo de los Colorados. Tesis Ing. Agr. Universidad Central. Quito, Ecuador. 87 p.

ALBERTI, P. 1998. Sistemas de ceba en producción intensiva. *In* Buxadé, C. Vacuno de carne: Aspectos claves. 2 ed. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. pp 315-326.

ANDERSON, D. 1993. Curso de manejo de pastizales en zonas semiáridas y áridas. (En línea). INTA (EEA San Luis) AMEPA. Argentina. Consultado 04 jul. 2008. Disponible en: www.inta.gov.ar/bariloche/info/documentos/animal/nutricion/CT%204.pdf

ARRONIS, V. 2004. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: Estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo. (En línea). San José, CR. Consultado 15 sep. 2005. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/estabulacion.pdfforrajes.

BAVERA, G. 2000. Toma de la información y normas para medir la producción de carne (En línea) Consultado 04 Jul. 2008. Disponible en:

http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/72-toma_de_la_informacion_normas.htm

BEGUET, H. y BAVERA, G. 2001. Relación Suelo - Planta- Animal. Curso de Producción Bovina de Carne. (En línea). Consultado 04 jul. 2008. Disponible en:

http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/05-relacion_suelo-planta-animal.htm.

BENITES, A. 1980. Pastos y Forrajes. *In* Ledesma J. Evaluación bajo pastoreo del consumo de *Arachis pintoi Krap et Greg* y *Pueraria phaseoloides Roxb* solas y asociadas con *Panicum maximum Jacq*. Estación Experimental Pichilingue. Los Ríos. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador. Universidad Central. 94 p.

BERNAL, J. 2003. Pastos y Forrajes Tropicales Producción y Manejo. Cuarta Edición. Ideagro. Colombia. 702p.

BORJA, I *et al* 2006. Santo Domingo de los Colorados Tierra Mestiza y Bolivariana. Dirección de comunicación social. Gobierno Municipal de Santo Domingo periodo 2005-2009. Ecuador. 4-5 pp.

BUXADÉ, C. 1996. Bases de producción animal: Producción de vacuno de carne y leche. Editorial Mundi- Prensa. Madrid, España. pp 256-269

- CARDARELLI, A. 1999. Pastos y forrajes: Pastoreo. 1 ed. Editorial Mendieta. Quito, EC, pp. 23-27
- CARDENAS, J *et al.* 1972. Malezas Tropicales. *In* GAVILANES, M. 1997. Evaluación de la producción primaria en los pastizales de la Hacienda San Antonio: Pasto Saboya. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador. Universidad Central. 88 p.
- CARPENTER, Z. 1969. Efectos del cruzamiento sobre las características de la res. *In* Koger, M; Cunha, T; Warnick, A. Cruzamientos en ganado vacuno de carne. 1 ed. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, UR. pp. 202-204.
- CARTWRIGHT, T. 1970. Comportamiento de las cruzas entre brahman y razas europeas en la etapa de engorde a corral. *In* Koger, M; Cunha, T; Warnick, A. Cruzamientos en ganado vacuno de carne. 1 ed. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, UR. pp. 328-340
- CEVALLOS, J. 1969. Manual para el manejo de los pastos tropicales en el Ecuador. *In* Gavilanes, M. Evaluación de la producción primaria en los pastizales de la Hacienda San Antonio: Pasto Saboya. Tesis Ing. Agr. Universidad Central. Quito, Ecuador. 88 p.
- CHAVEZ, J.E. 1974. Evaluación de la asociación Guinea-Centrosema sometida a pastoreo en la época seca y húmeda en Pichilingue. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador. Universidad Central. 45p.

CHAROLAIS HERD BOOK. 2004. Historia de la raza Crarbray. (En línea). Valle de Texas, MX. Consultado 16 jun. 2007. Disponible en http://charolais.org.mx/cont.asp?cont_id=10.

CIMMYT 1988. Metodología para La Evaluación Económica. *In* Reyes, M. Análisis económico de experimentos agrícolas con presupuestos parciales. Centro de Información Agro socioeconómica. Boletín Informativo 1-2001. Guatemala 2001.

CLARKE, E. 1983. Manejo de la Pastura. (En línea). Producción Bovina Sistemas de Pastoreo. Conferencia. Nuestro Holando. Consultado 04 jul. 2008. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/03-manejo_de_pasturas.htm

DELZO, Y. 1997. Experiencias en Sistemas de producción: Cruzamientos. (En línea). CO. Consultado 16 jun. 2007. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos5/expesis/expesis.shtml>

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

DUTHIL, J. 1989. Producción de Forrajes. Cuarta Edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid España. ___pp.

ENCARTA ® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation.

FERNANDEZ, F *et al.* 1985. Respona de *Brachiaria decumbes*, a niveils de NPK em solo originalmente coberto por vegetacao de cerrado. *In* GAVILANES, M. 1997. Evaluación de la producción primaria en los pastizales de la Hacienda San Antonio: Pasto Saboya. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador. Universidad Central. 88 p.

FERNANDEZ, A. 1990. Alimentación de los Bovinos de Carne. Editorial América. Caracas Venezuela. 240p.

FRENCH, M. 1957. The effect of restricted intakes on the digestibility of bay hays East African hair – sheep and Zebu oxen. *In* Rivadeneira G. Estudio de la composición química de cuatro especies forrajeras tropicales en cuatro estados de crecimiento en la Zona de Santo Domingo de los Colorados. Tesis Ing. Agr. Universidad Central. Quito, Ecuador. 87p.

GALLI, J *et al.* 1996. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. (En línea). Consultado 08 jul. 2008. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/15-ingestivo_y_consumo_bovinos.htm

GAVILANES, M. 1997. Evaluación de la producción primaria en los pastizales de la Hacienda San Antonio: Pasto Saboya. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador. Universidad Central. 88 p.

GUZMAN, J. 1996. Pastos y Forrajes. Producción y Aprovechamiento. Tercera Edición. Serie Agrícola Animal N° 3. Caracas, Venezuela. 450p.

HODGSOM, J. (1990): Grazing management. Science into Practice. *In* Reinoso, V. y Soto, C. 2006. Cálculo y Manejo En Pastoreo Controlado. I) Nivel De Oferta Forrajera Y Utilización De La Pastura. Revista Veterinaria. (En línea). UR. Consultado 07 jul. 2008. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/51-art_pastoreo1_completo.pdf

INEC 2002. III Censo Nacional Agropecuario. Resultados Nacionales, Tabla 29: Pastos cultivados: Superficie por tamaño de UPAs (en línea). Consultado 6 jun. 2007. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec/censo/docs/nacionales/tabla29.htm>.

INFOSTAT. 2002. Software estadístico Versión 1.1. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.

INIAP 1989. Pasto Guinea (*Panicum maximun*, Jack) *In* Manual de pastos tropicales. Quevedo, EC, INIAP. pp. 5-9.

LAREDO, C. y GOMEZ J. 1980. Fluctuaciones minerales de pastos tropicales I. *In* Gavilanes, M. Evaluación de la producción primaria en los pastizales de la Hacienda San Antonio: Pasto Saboya. Tesis Ing. Agr. Universidad Central. Quito, Ecuador. 88 p.

LEDESMA, J. 1994. Evaluación bajo pastoreo del consumo de *Arachis pintoii Krap et Greg* y *Pueraria phaseoloides Roxb* solas y asociadas con *Panicum maximum Jacq.* Estación Experimental Pichilingue. Los Ríos. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador. Universidad Central. 94 p.

LEON, R. 2003. Pastos y Forrajes Producción y Manejo. Primera Edición. Ediciones Científicas Agustín Álvarez A. Quito Ecuador. 251p.

MATSUSHINA, J. 1979. Alimentación del Bovino para Carne. Sistemas de alimentación. *In* Segura N. Evaluación del Pasto Saboya sometido a tres Sistemas de Manejo en el Acabado de Toretes y Vaconas Charbray en la Hacienda San Antonio. Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis Ing. Agr. Santo Domingo, Ecuador. ESPE. 86p.

MEUNIER. J. 1973. El pasto bajo los dientes de los animales; consideraciones sobre la explotación racional de praderas. (En línea). Consultado 04 jul. 2008. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/07-pasto_bajo_dientes.htm

MUELLER J y LAMES T (2000). Pastoreo controlado. (En línea). Consultado 04 jul. 2008. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/20-pastoreo_controlado.htm

PALADINES, O. 1992. Metodología de pastizales, para trabajar en fincas y proyectos de desarrollo agropecuario. Quito, MAG. GTZ. Serie Metodología. Manual No. 1. Pastos y forrajes. 219p.

PEACOCK F. et al. 1962. Comportamiento comparativo de distintas razas de ganado para carne y cruzamientos. *In* Koger, M; Cunha, T; Warnick, A. Cruzamientos en ganado vacuno de carne. 1 ed. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. pp. 55-58

POZO, P. 2004. Bases ecofisiológicas para el manejo de los pastos tropicales. Anuario Nuevo, Universidad Agraria de La Habana, Cuba. (En línea) Consultado 04 jul. 2008. Disponible en: http://produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/30-bases_ecofisiologicas_manejo_pasturas_tropicales.htm

RECALDE, Y. 2007. Zonificación De La ESPE – Hcda San Antonio Y Anexas Mediante S.I.G. Para La Implementación De Agricultura De Precisión. Presentación Power Point.

REINOSO, V. y SOTO, C. 2006. Cálculo y Manejo En Pastoreo Controlado. I) Nivel De Oferta Forrajera Y Utilización De La Pastura. Revista Veterinaria. (En línea) UR. Consultado 07 jul. 2008. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/51-art_pastoreo1_completo.pdf

RENDA A. *et al* 1997. El silvo pastoreo en Cuba: Pastoreo Racional Voisin. (en línea). Pinar del Río, CU. Consultado 15 sep. 2005. Disponible en <http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGA/AGAP/FRG/AGROFOR1/Renda18.htm>

REYES, M. 2001. Análisis económico de experimentos agrícolas con presupuestos parciales. Centro de Información Agro socioeconómica. Boletín Informativo 1-2001. (En línea). Guatemala 2001. Consultado 6 jun. 2008. Disponible en: <http://www.geocities.com/mrhdz/pparciales.PDF>

RIVADENEIRA, G. 1973. Estudio de la composición química de cuatro especies forrajeras tropicales en cuatro estados de crecimiento en la Zona de Santo Domingo de los Colorados. Tesis Ing. Agr. Universidad Central. Quito, Ecuador. 87p.

RODRIGUEZ, D. 2005. Estrategias para hacer más eficiente el consumo en bovinos de carne en pastoreo. (En línea). Consultado 08 jul. 2008. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/45-mas_eficiente_e_%20consumo.htm

ROLANDO C, *et al*. 1989. Pasto Guinea (*Panicum maximum*, Jack) In Manual de Pastos Tropicales. Quevedo, INIAP. pp. 5-9.

SEGURA, N. 2007. Evaluación del Pasto Saboya sometido a tres Sistemas de Manejo en el Acabado de Toretes y Vaconas Charbray en la Hacienda San

Antonio. Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis Ing. Agr. Santo Domingo, Ecuador. ESPE. 86p.

TERGAS, L. 1983. Efecto del pastoreo en la utilización de la pradera Tropical. *In* Ledesma. Evaluación bajo pastoreo del consumo de *Arachis pintoï Krap et Greg* y *Pueraria phaseoloides Roxb* solas y asociadas con *Panicum maximum Jacq.* Estación Experimental Pichilingue. Los Ríos. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador. Universidad Central. 94 p.

TUAREZ, C. 1989a. Características forrajeras de Pasto Saboya. *In* Gavilanes, M. Evaluación de la producción primaria en los pastizales de la Hacienda San Antonio: Pasto Saboya. Tesis Ing. Agr. Universidad Central. Quito, Ecuador. 88 p.

X. FIGURASFigura 9: **MATERIALES Y EQUIPOS**

Estufa marca PRECISION utilizada para la determinación de MS.



Refrigerador DUREX empleado para conservar las muestras de pasto que fueron sometidas al análisis bromatológico en el laboratorio de INIAP Santa Catalina.



Carretón para el transporte del forraje hacia el establo (T1 y T3).



Establo vista lateral.



Establo vista frontal.



Manga



Báscula PROMETALICOS (precisión 0,5 kg)

Figura10: **TRATAMIENTOS**



Toretos consumiendo sal en el área de confinamiento (T1)



Toretos pastoreando cuartel del sistema rotacional (T2)



Toretos en el Sistema Tradicional (Testigo 1)



Vaonas consumiendo pasto cortado (T3)



Vaonas pastando cuartelillo del sistema rotacional (T4)



Grupo de vaonas pastando libremente (Testigo 2)

Figura 11: **DISPONIBILIDAD DE PASTO**



Área de corte de los tratamientos 1 y 3.



Cuartelillos de 750m² destinados a rotación diaria (T2 y T4).



Aspecto del pasto antes del pastoreo en los sistemas tradicionales (Testigo 1 y Testigo 2).

Figura 12: **RESIDUO DE PASTO.**



Residuo diario en comedero (Pasto de Corte)



Desperdicio diario en el área de establo



Aspecto del pasto luego del pastoreo (Sistema Rotacional)



Aspecto del pasto luego del pastoreo (Sistema Tradicional)

XI. ANEXOS

ANEXO 1: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto de Corte Grupo de Machos (Rotación 1).					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
08/11/2007	L1	514	33,91	1742,75	49,79
09/11/2007	L2	560	35,62	1994,85	57,00
10/11/2007	L3	600	35,00	2100,00	60,00
11/11/2007	L4	480	32,22	1546,43	44,18
12/11/2007	L5	756	32,51	2457,67	70,22
13/11/2007	L6	1060	29,35	3110,66	88,88
14/11/2007	L7	640	28,15	1801,39	51,47
15/11/2007	L8	515	32,27	1661,90	47,48
16/11/2007	L9	470	31,39	1475,33	42,15
17/11/2007	L10	502	34,80	1747,02	49,91
18/11/2007	L11	386	29,67	1145,18	32,72
19/11/2007	L12	786	29,00	2279,40	65,13
20/11/2007	L13	320	34,69	1109,98	31,71
21/11/2007	L14	415	32,50	1348,75	38,54
22/11/2007	L15	338	30,18	1020,00	29,14
23/11/2007	L16	100	34,93	349,32	9,98
24/11/2007	L17	227,4	31,04	705,91	20,17
25/11/2007	L18	237,1	33,48	793,79	22,68
26/11/2007	L19	146,2	31,80	464,93	13,28
27/11/2007	L20	184,3	32,80	604,56	17,27
28/11/2007	L21	193,4	32,90	636,27	18,18
29/11/2007	L22	228,1	32,42	739,39	21,13
30/11/2007	L23	182,3	32,69	595,94	17,03
03/12/2007	L24	125	33,24	415,50	11,87
03/12/2007	L25	173,1	33,53	580,46	16,58
04/12/2007	L26	155,2	30,36	471,12	13,46
05/12/2007	L27	715,3	33,29	2381,37	68,04
06/12/2007	L28	500,9	33,36	1671,15	47,75
07/12/2007	L29	330,3	33,17	1095,53	31,30
08/12/2007	L30	103,4	31,12	321,78	9,19
09/12/2007	L31	98,6	33,21	327,45	9,36
10/12/2007	L32	127,4	30,42	387,55	11,07
11/12/2007	L33	117,5	28,68	336,99	9,63
12/12/2007	L34	125,6	30,11	378,18	10,81
13/12/2007	L35	108,5	31,63	343,19	9,81
	PROMEDIO	357,76	32,15	1146,90	32,77

ANEXO 2: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto de Corte Grupo de Machos (Rotación 2)					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
21/12/2007	L1	132,40	33,60	444,86	12,71
22/12/2007	L2	145,70	33,30	485,18	13,86
23/12/2007	L3	184,10	31,90	587,28	16,78
24/12/2007	L4	221,60	32,30	715,77	20,45
25/12/2007	L5	243,80	31,10	758,22	21,66
26/12/2007	L6	155,70	33,70	524,71	14,99
27/12/2007	L7	183,90	31,80	584,80	16,71
28/12/2007	L8	170,00	28,94	491,98	14,06
29/12/2007	L9	214,30	32,20	690,05	19,72
30/12/2007	L10	211,30	30,40	642,35	18,35
31/12/2007	L11	243,90	31,00	756,09	21,60
01/01/2008	L12	217,60	29,70	646,27	18,46
02/01/2008	L13	186,90	30,40	568,18	16,23
03/01/2008	L14	312,60	31,30	978,44	27,96
04/01/2008	L15	211,70	30,30	641,45	18,33
05/01/2008	L16	451,20	29,90	1349,09	38,55
06/01/2008	L17	179,40	30,70	550,76	15,74
07/01/2008	L18	215,70	31,60	681,61	19,47
08/01/2008	L19	231,10	31,10	718,72	20,53
09/01/2008	L20	141,80	30,40	431,07	12,32
10/01/2008	L21	184,30	26,80	493,92	14,11
11/01/2008	L22	190,30	28,90	549,97	15,71
12/01/2008	L23	184,10	25,50	469,46	13,41
13/01/2008	L24	147,70	26,80	395,84	11,31
14/01/2008	L25	167,50	25,39	425,28	12,15
15/01/2008	L26	179,90	27,40	492,93	14,08
16/01/2008	L27	268,90	32,30	868,55	24,82
17/01/2008	L28	311,40	33,70	1049,42	29,98
18/01/2008	L29	207,10	33,10	685,50	19,59
19/01/2008	L30	167,90	30,80	517,13	14,78
20/01/2008	L31	198,30	32,80	650,42	18,58
21/01/2008	L32	245,80	33,60	825,89	23,60
22/01/2008	L33	243,10	30,40	739,02	21,11
23/01/2008	L34	181,40	31,70	575,04	16,43
24/01/2008	L35	168,90	29,70	501,63	14,33
	PROMEDIO	208,61	30,70	642,48	18,36

ANEXO 3: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto de Corte Grupo de Machos (Rotación 3).					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
25/01/2008	L1	328,80	28,40	933,80	26,68
28/01/2008	L2	346,86	26,74	927,50	26,50
29/01/2008	L3	366,12	28,66	1049,30	29,98
30/01/2008	L4	319,82	27,72	886,55	25,33
31/01/2008	L5	414,49	30,12	1248,45	35,67
01/02/2008	L6	407,56	30,16	1229,20	35,12
02/02/2008	L7	412,60	31,20	1287,30	36,78
03/02/2008	L8	435,92	28,84	1257,20	35,92
04/02/2008	L9	360,62	29,66	1069,60	30,56
05/02/2008	L10	364,79	28,64	1044,75	29,85
06/02/2008	L11	478,78	25,97	1243,55	35,53
07/02/2008	L12	439,09	26,40	1159,20	33,12
08/02/2008	L13	288,38	24,88	717,50	20,50
09/02/2008	L14	346,73	27,80	963,90	27,54
10/02/2008	L15	371,63	33,35	1239,35	35,41
11/02/2008	L16	535,79	23,80	1275,05	36,43
12/02/2008	L17	312,04	24,80	773,85	22,11
13/02/2008	L18	525,77	22,04	1158,85	33,11
14/02/2008	L19	325,37	24,87	809,20	23,12
15/02/2008	L20	412,54	25,63	1057,35	30,21
16/02/2008	L21	316,86	25,56	809,90	23,14
17/02/2008	L22	361,67	23,10	835,45	23,87
18/02/2008	L23	371,47	23,31	865,90	24,74
19/02/2008	L24	503,13	22,81	1147,65	32,79
20/02/2008	L25	398,49	23,44	934,15	26,69
21/02/2008	L26	463,68	21,12	979,30	27,98
22/02/2008	L27	467,24	20,18	942,90	26,94
23/02/2008	L28	40,37	20,20	81,55	2,33
24/02/2008	L29	312,18	21,10	658,70	18,82
25/02/2008	L30	279,41	22,41	626,15	17,89
26/02/2008	L31	407,95	18,12	739,20	21,12
27/02/2008	L32	330,70	20,31	671,65	19,19
28/02/2008	L33	342,08	20,33	695,45	19,87
29/02/2008	L34	408,85	18,14	741,65	21,19
01/03/2008	L35	349,13	20,18	704,55	20,13
	PROMEDIO	375,63	24,86	936,16	26,75

ANEXO 4: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto de Corte Grupo de Hembras (Rotación 1).					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
08/11/2007	L1	773,965	33,04	2557,45	73,07
09/11/2007	L2	628,229	33,60	2110,85	60,31
10/11/2007	L3	640,773	35,09	2248,75	64,25
11/11/2007	L4	532,835	33,17	1767,50	50,50
12/11/2007	L5	748,784	30,23	2263,80	64,68
13/11/2007	L6	662,494	30,17	1998,85	57,11
14/11/2007	L7	518,435	31,39	1627,15	46,49
15/11/2007	L8	476,959	32,67	1558,20	44,52
16/11/2007	L9	585,025	29,42	1720,95	49,17
17/11/2007	L10	540,016	34,87	1883,00	53,80
18/11/2007	L11	503,988	35,82	1805,30	51,58
19/11/2007	L12	371,702	34,91	1297,45	37,07
20/11/2007	L13	765,828	32,69	2503,20	71,52
21/11/2007	L14	685,815	33,00	2263,45	64,67
22/11/2007	L15	566,964	30,66	1738,45	49,67
23/11/2007	L16	108,511	32,80	355,95	10,17
24/11/2007	L17	188,656	29,50	556,50	15,90
25/11/2007	L18	192,902	36,76	709,10	20,26
26/11/2007	L19	196,487	32,88	646,10	18,46
27/11/2007	L20	245,157	31,51	772,45	22,07
28/11/2007	L21	190,948	30,21	576,80	16,48
29/11/2007	L22	212,128	33,15	703,15	20,09
30/11/2007	L23	190,905	35,70	681,45	19,47
03/12/2007	L24	178,796	30,24	540,75	15,45
03/12/2007	L25	172,29	31,00	534,10	15,26
04/12/2007	L26	88,3105	33,53	296,10	8,46
05/12/2007	L27	225,038	32,94	741,30	21,18
06/12/2007	L28	142,062	35,67	506,80	14,48
07/12/2007	L29	271,274	36,90	1001,00	28,60
08/12/2007	L30	92,0145	34,50	317,45	9,07
09/12/2007	L31	177,766	36,70	652,40	18,64
10/12/2007	L32	133,044	31,70	421,75	12,05
11/12/2007	L33	115,544	33,68	389,20	11,12
12/12/2007	L34	116,384	31,16	362,60	10,36
13/12/2007	L35	118,847	32,01	380,45	10,87
	PROMEDIO	353,11	32,95	1156,85	33,05

ANEXO 5: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto de Corte Grupo de Hembras (Rotación 2).					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
21/12/2007	L1	110,6	28,80	318,53	9,10
22/12/2007	L2	181,1	30,90	559,60	15,99
23/12/2007	L3	160,5	32,40	520,02	14,86
24/12/2007	L4	184,6	26,70	492,88	14,08
25/12/2007	L5	147,8	31,90	471,48	13,47
26/12/2007	L6	165,5	32,10	531,26	15,18
27/12/2007	L7	178,1	32,10	571,70	16,33
28/12/2007	L8	245,4	28,40	696,94	19,91
29/12/2007	L9	220,6	31,10	686,07	19,60
30/12/2007	L10	243,8	28,90	704,58	20,13
31/12/2007	L11	250,3	30,00	750,90	21,45
01/01/2008	L12	227,7	30,30	689,93	19,71
02/01/2008	L13	241,1	29,90	720,89	20,60
03/01/2008	L14	225,6	30,20	681,31	19,47
04/01/2008	L15	218,4	26,70	583,13	16,66
05/01/2008	L16	187,7	31,10	583,75	16,68
06/01/2008	L17	155,3	30,10	467,45	13,36
07/01/2008	L18	171,2	30,70	525,58	15,02
08/01/2008	L19	182,8	32,50	594,10	16,97
09/01/2008	L20	154,3	31,60	487,59	13,93
10/01/2008	L21	157,4	30,30	476,92	13,63
11/01/2008	L22	233,8	25,41	594,17	16,98
12/01/2008	L23	187,9	27,80	522,36	14,92
13/01/2008	L24	167,5	28,40	475,70	13,59
14/01/2008	L25	183,8	29,30	538,53	15,39
15/01/2008	L26	261,4	27,50	718,85	20,54
16/01/2008	L27	256,8	31,46	807,81	23,08
17/01/2008	L28	362,3	29,50	1068,79	30,54
18/01/2008	L29	288,9	31,9	921,59	26,33
19/01/2008	L30	167,3	27,47	459,63	13,13
20/01/2008	L31	211,8	30,80	652,34	18,64
21/01/2008	L32	202,4	31,50	637,56	18,22
22/01/2008	L33	145,1	31,10	451,26	12,89
23/01/2008	L34	167,9	31,60	530,56	15,16
24/01/2008	L35	142,3	28,90	411,25	11,75
	PROMEDIO	199,69	29,98	597,29	17,07

ANEXO 6: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto de Corte Grupo de Hembras (Rotación 3).					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
26/01/2008	L1	380,962	28,60	1089,55	31,13
26/01/2008	L2	468,364	22,68	1062,25	30,35
29/01/2008	L3	281,057	27,82	781,90	22,34
30/01/2008	L4	466,15	24,86	1158,85	33,11
31/01/2008	L5	393,978	26,82	1056,65	30,19
01/02/2008	L6	310,555	28,66	890,05	25,43
02/02/2008	L7	368,592	30,12	1110,20	31,72
03/02/2008	L8	312,484	31,44	982,45	28,07
04/02/2008	L9	267,673	31,80	851,20	24,32
05/02/2008	L10	312,19	30,64	956,55	27,33
06/02/2008	L11	379,29	28,68	1087,80	31,08
07/02/2008	L12	298,214	27,44	818,30	23,38
08/02/2008	L13	405,419	28,42	1152,20	32,92
09/02/2008	L14	299,064	30,44	910,35	26,01
10/02/2008	L15	314,637	31,76	999,25	28,55
11/02/2008	L16	288,463	28,03	808,50	23,10
12/02/2008	L17	216,626	36,66	794,15	22,69
13/02/2008	L18	373,616	23,19	866,25	24,75
14/02/2008	L19	335,599	25,84	867,30	24,78
15/02/2008	L20	362,252	25,71	931,35	26,61
16/02/2008	L21	440,295	24,73	1088,85	31,11
17/02/2008	L22	515,091	20,84	1073,45	30,67
18/02/2008	L23	476,432	22,34	1064,35	30,41
19/02/2008	L24	449,768	21,54	968,80	27,68
20/02/2008	L25	303,471	20,31	616,35	17,61
21/02/2008	L26	392,63	21,10	828,45	23,67
22/02/2008	L27	430,688	23,12	995,75	28,45
23/02/2008	L28	501,965	21,12	1060,15	30,29
24/02/2008	L29	451,551	23,00	1038,45	29,67
25/02/2008	L30	336,879	22,14	745,85	21,31
26/02/2008	L31	301,64	21,64	652,75	18,65
27/02/2008	L32	288,144	20,37	586,95	16,77
28/02/2008	L33	201,246	20,87	420,00	12,00
29/02/2008	L34	265,466	21,24	563,85	16,11
01/03/2008	L35	299,151	21,20	634,20	18,12
	PROMEDIO	356,85	25,58	900,38	25,73

ANXO 7: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto Rotacional Diario Grupo de Machos (Rotación 1).					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
08/11/2007	L1	580,34	32,00	1857,10	53,06
09/11/2007	L2	484,80	33,04	1601,95	45,77
10/11/2007	L3	371,18	33,33	1237,25	35,35
11/11/2007	L4	438,45	33,54	1470,70	42,02
12/11/2007	L5	463,38	31,59	1463,70	41,82
13/11/2007	L6	621,19	31,30	1944,60	55,56
14/11/2007	L7	468,84	31,14	1459,85	41,71
15/11/2007	L8	374,21	30,82	1153,25	32,95
16/11/2007	L9	326,69	34,02	1111,25	31,75
17/11/2007	L10	376,15	32,19	1211,00	34,60
18/11/2007	L11	393,31	33,11	1302,35	37,21
19/11/2007	L12	373,52	30,19	1127,70	32,22
20/11/2007	L13	401,11	29,57	1186,15	33,89
21/11/2007	L14	328,42	35,43	1163,75	33,25
22/11/2007	L15	361,39	35,35	1277,50	36,50
23/11/2007	L16	277,99	32,91	914,90	26,14
24/11/2007	L17	581,91	30,49	1774,50	50,70
25/11/2007	L18	472,32	35,32	1668,10	47,66
26/11/2007	L19	526,34	33,71	1774,15	50,69
27/11/2007	L20	359,28	35,73	1283,80	36,68
28/11/2007	L21	285,80	33,90	968,80	27,68
29/11/2007	L22	321,35	34,44	1106,70	31,62
30/11/2007	L23	324,52	35,52	1152,55	32,93
03/12/2007	L24	424,65	33,12	1406,30	40,18
03/12/2007	L25	300,61	33,95	1020,60	29,16
04/12/2007	L26	631,97	31,14	1967,70	56,22
05/12/2007	L27	766,38	28,30	2168,60	61,96
06/12/2007	L28	537,66	34,83	1872,85	53,51
07/12/2007	L29	475,58	32,80	1559,95	44,57
08/12/2007	L30	374,19	32,27	1207,50	34,50
09/12/2007	L31	367,84	29,27	1076,60	30,76
10/12/2007	L32	253,17	32,47	822,15	23,49
11/12/2007	L33	241,18	34,79	838,95	23,97
12/12/2007	L34	276,62	30,62	847,00	24,20
13/12/2007	L35	294,70	31,84	938,35	26,81
	PROMEDIO	413,06	32,69	1341,09	38,32

ANEXO 8: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto Rotacional Diario Grupo de Machos (Rotación 2).					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
14/12/2007	L1	643,20	32,70	2103,26	60,09
15/12/2007	L2	523,30	30,30	1585,60	45,30
16/12/2007	L3	211,80	30,60	648,11	18,52
17/12/2007	L4	305,70	31,80	972,13	27,78
18/12/2007	L5	210,50	33,20	698,86	19,97
19/12/2007	L6	523,10	34,40	1799,46	51,41
20/12/2007	L7	213,10	33,10	705,36	20,15
21/12/2007	L8	218,60	31,80	695,15	19,86
22/12/2007	L9	211,40	32,40	684,94	19,57
23/12/2007	L10	145,60	33,70	490,67	14,02
24/12/2007	L11	231,40	31,60	731,22	20,89
25/12/2007	L12	204,30	31,10	635,37	18,15
26/12/2007	L13	418,80	32,40	1356,91	38,77
27/12/2007	L14	405,30	33,10	1341,54	38,33
28/12/2007	L15	321,30	32,30	1037,80	29,65
29/12/2007	L16	237,30	30,80	730,88	20,88
30/12/2007	L17	73,70	31,10	229,21	6,55
31/12/2007	L18	127,90	31,70	405,44	11,58
01/01/2008	L19	102,50	30,60	313,65	8,96
02/01/2008	L20	178,90	27,80	497,34	14,21
03/01/2008	L21	156,30	28,90	451,71	12,91
04/01/2008	L22	150,40	28,70	431,65	12,33
05/01/2008	L23	142,90	30,30	432,99	12,37
06/01/2008	L24	165,70	28,70	475,56	13,59
07/01/2008	L25	121,30	30,70	372,39	10,64
08/01/2008	L26	145,20	31,30	454,48	12,99
09/01/2008	L27	400,60	30,50	1221,83	34,91
10/01/2008	L28	724,80	30,30	2196,14	62,75
11/01/2008	L29	569,60	29,70	1691,71	48,33
12/01/2008	L30	341,80	28,40	970,71	27,73
13/01/2008	L31	316,50	26,37	834,46	23,84
14/01/2008	L32	351,8	27,90	981,52	28,04
15/01/2008	L33	211,70	26,70	565,24	16,15
16/01/2008	L34	312,80	29,04	908,31	25,95
17/01/2008	L35	347,90	30,00	1043,70	29,82
	PROMEDIO	284,77	30,69	877,01	25,06

ANEXO 9: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto Rotacional Diario Grupo de Machos (Rotación 3).					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
20/01/2008	L1	528,04	28,80	1520,75	43,45
21/01/2008	L2	564,06	29,12	1642,55	46,93
22/01/2008	L3	541,02	28,73	1554,35	44,41
23/01/2008	L4	537,00	31,20	1675,45	47,87
24/01/2008	L5	518,37	30,60	1586,20	45,32
25/01/2008	L6	703,30	29,66	2086,00	59,60
26/01/2008	L7	460,15	29,90	1375,85	39,31
27/01/2008	L8	499,57	27,80	1388,80	39,68
28/01/2008	L9	438,67	26,92	1180,90	33,74
29/01/2008	L10	556,38	27,10	1507,80	43,08
30/01/2008	L11	564,53	26,94	1520,75	43,45
31/01/2008	L12	449,02	28,70	1288,70	36,82
01/02/2008	L13	534,88	27,62	1477,35	42,21
01/02/2008	L14	398,58	27,74	1105,65	31,59
01/02/2008	L15	517,49	28,88	1494,50	42,70
04/02/2008	L16	267,96	30,12	807,10	23,06
05/02/2008	L17	666,71	31,12	2074,80	59,28
06/02/2008	L18	633,12	28,31	1792,35	51,21
07/02/2008	L19	834,40	25,00	2086,00	59,60
08/02/2008	L20	420,21	26,72	1122,80	32,08
10/02/2008	L21	352,71	27,12	956,55	27,33
11/02/2008	L22	448,05	26,70	1196,30	34,18
12/02/2008	L23	608,35	26,03	1583,75	45,25
13/02/2008	L24	754,51	21,89	1651,30	47,18
14/02/2008	L25	536,89	21,86	1173,55	33,53
15/02/2008	L26	868,51	22,12	1921,15	54,89
16/02/2008	L27	1107,77	21,81	2416,05	69,03
17/02/2008	L28	946,27	23,44	2218,30	63,38
18/02/2008	L29	623,73	35,45	2210,95	63,17
19/02/2008	L30	937,87	21,88	2052,05	58,63
20/02/2008	L31	690,31	21,06	1453,90	41,54
21/02/2008	L32	577,15	21,75	1255,10	35,86
22/02/2008	L33	506,91	20,91	1060,15	30,29
23/02/2008	L34	432,12	20,53	887,25	25,35
24/02/2008	L35	384,72	20,84	801,85	22,91
	PROMEDIO	583,12	26,41	1517,91	43,37

ANEXO 10: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto Rotacional Diario Grupo de Hembras (Rotación 1).					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
08/11/2007	L1	547,61	33,91	1857,10	53,06
09/11/2007	L2	514,91	31,11	1601,95	45,77
10/11/2007	L3	379,16	32,63	1237,25	35,35
11/11/2007	L4	426,70	34,47	1470,70	42,02
12/11/2007	L5	418,82	34,95	1463,70	41,82
13/11/2007	L6	543,34	35,79	1944,60	55,56
14/11/2007	L7	477,02	30,60	1459,85	41,71
15/11/2007	L8	377,85	30,52	1153,25	32,95
16/11/2007	L9	416,98	26,65	1111,25	31,75
17/11/2007	L10	424,13	28,55	1211,00	34,60
18/11/2007	L11	390,92	33,31	1302,35	37,21
19/11/2007	L12	365,21	30,88	1127,70	32,22
20/11/2007	L13	370,94	31,98	1186,15	33,89
21/11/2007	L14	358,08	32,50	1163,75	33,25
22/11/2007	L15	393,95	32,43	1277,50	36,50
23/11/2007	L16	294,47	31,07	914,90	26,14
24/11/2007	L17	613,16	28,94	1774,50	50,70
25/11/2007	L18	541,89	30,78	1668,10	47,66
26/11/2007	L19	518,01	34,25	1774,15	50,69
27/11/2007	L20	363,77	35,29	1283,80	36,68
28/11/2007	L21	304,64	31,80	968,80	27,68
29/11/2007	L22	349,08	31,70	1106,70	31,62
30/11/2007	L23	370,70	31,09	1152,55	32,93
03/12/2007	L24	443,45	31,71	1406,30	40,18
03/12/2007	L25	313,10	32,60	1020,60	29,16
04/12/2007	L26	569,86	34,53	1967,70	56,22
05/12/2007	L27	651,16	33,30	2168,60	61,96
06/12/2007	L28	603,42	31,04	1872,85	53,51
07/12/2007	L29	473,50	32,95	1559,95	44,57
08/12/2007	L30	411,03	29,38	1207,50	34,50
09/12/2007	L31	331,89	32,44	1076,60	30,76
10/12/2007	L32	279,48	29,42	822,15	23,49
11/12/2007	L33	261,63	32,07	838,95	23,97
12/12/2007	L34	239,11	35,42	847,00	24,20
13/12/2007	L35	285,95	32,81	938,35	26,81
	PROMEDIO	417,85	32,08	1341,09	38,32

ANEXO 11: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto Rotacional Diario Grupo de Hembras (Rotación 2).					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
15/12/2007	L1	972,00	33,91	3296,35	94,18
16/12/2007	L2	746,00	31,11	2320,89	66,31
17/12/2007	L3	528,00	32,63	1722,95	49,23
18/12/2007	L4	512,00	34,47	1764,72	50,42
19/12/2007	L5	216,00	34,95	754,88	21,57
20/12/2007	L6	716,00	35,79	2562,53	73,22
21/12/2007	L7	416,00	30,60	1273,11	36,37
22/12/2007	L8	703,00	30,52	2145,66	61,30
23/12/2007	L9	224,00	26,65	596,96	17,06
24/12/2007	L10	322,00	28,55	919,39	26,27
25/12/2007	L11	320,00	33,31	1066,08	30,46
26/12/2007	L12	280,00	30,88	864,59	24,70
27/12/2007	L13	315,00	31,98	1007,27	28,78
28/12/2007	L14	375,00	32,50	1218,75	34,82
29/12/2007	L15	362,00	32,43	1173,89	33,54
30/12/2007	L16	243,00	31,07	754,98	21,57
31/12/2007	L17	413,30	28,94	1196,10	34,17
01/01/2008	L18	330,10	30,78	1016,15	29,03
02/01/2008	L19	229,50	34,25	786,02	22,46
03/01/2008	L20	394,00	35,29	1390,49	39,73
04/01/2008	L21	210,20	31,80	668,47	19,10
05/01/2008	L22	182,30	31,70	577,95	16,51
06/01/2008	L23	247,80	31,09	770,44	22,01
07/01/2008	L24	301,70	31,71	956,77	27,34
08/01/2008	L25	205,40	32,60	669,54	19,13
09/01/2008	L26	305,40	34,53	1054,54	30,13
10/01/2008	L27	509,20	33,30	1695,82	48,45
11/01/2008	L28	228,50	31,04	709,20	20,26
12/01/2008	L29	314,60	32,95	1036,46	29,61
13/01/2008	L30	372,10	29,38	1093,14	31,23
14/01/2008	L31	357,40	32,44	1159,35	33,12
15/01/2008	L32	443,80	29,42	1305,55	37,30
16/01/2008	L33	376,20	32,07	1206,32	34,47
17/01/2008	L34	347,70	35,42	1231,64	35,19
18/01/2008	L35	787,50	32,81	2584,17	73,83
	PROMEDIO	394,48	32,08	1272,89	36,37

ANEXO 12 Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pasto Rotacional Diario Grupo de Hembras (Rotación 3).					
Fecha	Muestra	g/m²	% MS	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
20/01/2008	L1	403,54	32,10	1295,35	37,01
21/01/2008	L2	432,95	30,80	1333,50	38,10
22/01/2008	L3	499,16	31,70	1582,35	45,21
23/01/2008	L4	466,27	32,60	1520,05	43,43
24/01/2008	L5	428,11	28,90	1237,25	35,35
25/01/2008	L6	409,20	31,10	1272,60	36,36
26/01/2008	L7	558,04	28,60	1596,00	45,60
27/01/2008	L8	648,52	29,30	1900,15	54,29
28/01/2008	L9	613,02	30,10	1845,20	52,72
29/01/2008	L10	405,64	31,14	1263,15	36,09
30/01/2008	L11	430,79	30,24	1302,70	37,22
31/01/2008	L12	491,70	28,80	1416,10	40,46
01/02/2008	L13	281,57	29,82	839,65	23,99
01/02/2008	L14	222,13	30,00	666,40	19,04
01/02/2008	L15	282,97	31,12	880,60	25,16
04/02/2008	L16	431,41	27,86	1201,90	34,34
05/02/2008	L17	520,27	31,10	1618,05	46,23
06/02/2008	L18	629,02	25,10	1578,85	45,11
07/02/2008	L19	873,27	21,00	1834,00	52,40
08/02/2008	L20	550,86	26,80	1476,30	42,18
10/02/2008	L21	501,25	25,50	1278,20	36,52
11/02/2008	L22	797,99	27,68	2208,85	63,11
12/02/2008	L23	677,15	29,36	1988,35	56,81
13/02/2008	L24	792,36	23,99	1901,20	54,32
14/02/2008	L25	842,83	28,91	2437,05	69,63
15/02/2008	L26	900,40	26,46	2382,45	68,07
16/02/2008	L27	930,74	25,21	2346,40	67,04
17/02/2008	L28	1101,95	23,11	2546,60	72,76
18/02/2008	L29	1143,43	21,84	2497,25	71,35
19/02/2008	L30	851,17	21,00	1787,45	51,07
20/02/2008	L31	903,88	20,88	1886,85	53,91
21/02/2008	L32	821,72	19,93	1637,30	46,78
22/02/2008	L33	672,19	18,75	1260,35	36,01
23/02/2008	L34	1099,66	20,44	2247,70	64,22
24/02/2008	L35	1046,69	21,12	2210,60	63,16
	PROMEDIO	647,48	26,92	1665,05	47,57

ANEXO 13: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pastoreo Tradicional Grupo de Machos (Rotación 1).				
Fecha	Muestra	g MS/m²	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
08/11/2007	1	244,93	2449,30	69,98
LOTE A	2	247,03	2470,30	70,58
	3	223,62	2236,15	63,89
	4	185,96	1859,55	53,13
	5	276,01	2760,10	78,86
	6	202,27	2022,65	57,79
	7	165,94	1659,35	47,41
16/11/2007	8	115,40	1153,95	32,97
LOTE B	9	258,62	2586,15	73,89
	10	126,35	1263,50	36,10
	11	100,84	1008,35	28,81
	12	138,81	1388,10	39,66
	13	244,27	2442,65	69,79
	14	168,91	1689,10	48,26
24/11/2007	15	243,92	2439,15	69,69
LOTE C	16	133,35	1333,50	38,10
	17	141,02	1410,15	40,29
	18	225,61	2256,10	64,46
	19	146,44	1464,40	41,84
	20	90,02	900,20	25,72
	21	78,33	783,30	22,38
04/12/2007	22	227,82	2278,15	65,09
LOTE D	23	114,59	1145,90	32,74
	24	143,82	1438,15	41,09
	25	157,71	1577,10	45,06
	26	89,64	896,35	25,61
	27	189,25	1892,45	54,07
	28	150,26	1502,55	42,93
12/12/2007	29	97,13	971,25	27,75
LOTE E	30	112,70	1127,00	32,20
	31	180,60	1806,00	51,60
	32	193,83	1938,30	55,38
	33	195,65	1956,50	55,90
	34	78,44	784,35	22,41
	35	111,23	1112,30	31,78
	PROMEDIO	165,72	1657,21	47,35

ANEXO 14: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pastoreo Tradicional Grupo de Machos (Rotación 2).				
Fecha	Muestra	g MS/m²	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
18/12/2007	1	86,08	860,82	24,59
LOTE A	2	97,05	970,51	27,73
	3	137,99	1379,86	39,42
	4	130,08	1300,78	37,17
	5	72,93	729,32	20,84
	6	73,78	737,81	21,08
	7	328,66	3286,64	93,90
27/12/2007	8	67,49	674,86	19,28
LOTE B	9	113,65	1136,50	32,47
	10	179,87	1798,69	51,39
	11	364,16	3641,57	104,04
	12	146,56	1465,59	41,87
	13	155,21	1552,11	44,35
	14	76,91	769,10	21,97
02/12/2007	15	290,88	2908,77	83,11
LOTE C	16	107,99	1079,90	30,85
	17	69,84	698,39	19,95
	18	226,00	2260,02	64,57
	19	83,61	836,07	23,89
	20	93,88	938,79	26,82
	21	101,93	1019,33	29,12
10/01/2008	22	220,41	2204,06	62,97
LOTE D	23	171,23	1712,27	48,92
	24	13,41	134,12	3,83
	25	54,67	546,66	15,62
	26	101,30	1013,01	28,94
	27	154,84	1548,43	44,24
	28	166,97	1669,71	47,71
16/01/2008	29	75,78	757,76	21,65
LOTE E	30	102,04	1020,36	29,15
	31	135,18	1351,76	38,62
	32	283,01	2830,13	80,86
	33	211,02	2110,16	60,29
	34	230,85	2308,48	65,96
	35	103,72	1037,15	29,63
	PROMEDIO	143,68	1436,84	41,05

ANEXO 15: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pastoreo Tradicional Grupo de Machos (Rotación 3).				
Fecha	Muestra	g MS/m²	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
23/01/2008	1	256,94	2569,35	73,41
LOTE A	2	247,24	2472,4	70,64
	3	238,98	2389,8	68,28
	4	198,24	1982,4	56,64
	5	259,67	2596,65	74,19
	6	206,26	2062,55	58,93
	7	102,94	1029,35	29,41
30/01/2008	8	122,68	1226,75	35,05
LOTE B	9	274,65	2746,45	78,47
	10	181,72	1817,2	51,92
	11	94,96	949,55	27,13
	12	155,65	1556,45	44,47
	13	265,41	2654,05	75,83
	14	164,26	1642,55	46,93
08/02/2008	15	262,50	2625	75,00
LOTE C	16	156,91	1569,05	44,83
	17	219,56	2195,55	62,73
	18	220,85	2208,5	63,10
	19	253,75	2537,5	72,50
	20	109,20	1092	31,20
	21	108,99	1089,9	31,14
14/02/2008	22	167,30	1673	47,80
LOTE D	23	137,27	1372,7	39,22
	24	164,71	1647,1	47,06
	25	207,17	2071,65	59,19
	26	100,24	1002,4	28,64
	27	203,28	2032,8	58,08
	28	132,79	1327,9	37,94
24/02/2008	29	118,90	1188,95	33,97
LOTE E	30	101,26	1012,55	28,93
	31	260,93	2609,25	74,55
	32	188,55	1885,45	53,87
	33	175,18	1751,75	50,05
	34	118,51	1185,1	33,86
	35	122,57	1225,7	35,02
	PROMEDIO	180,00	1799,98	51,43

ANEXO 16: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pastoreo Tradicional Grupo de Hembras (Rotación 1).				
Fecha	Muestra	g MS/m²	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
08/11/2007	1	239,75	2397,5	68,50
LOTE A	2	151,83	1518,3	43,38
	3	152,25	1522,5	43,50
	4	105,74	1057,35	30,21
	5	129,43	1294,3	36,98
	6	216,69	2166,85	61,91
	7	127,12	1271,2	36,32
16/11/2007	8	194,22	1942,15	55,49
LOTE B	9	174,62	1746,15	49,89
	10	104,79	1047,9	29,94
	11	176,75	1767,5	50,50
	12	116,48	1164,8	33,28
	13	154,63	1546,3	44,18
	14	217,67	2176,65	62,19
24/11/2007	15	238,91	2389,1	68,26
LOTE C	16	179,17	1791,65	51,19
	17	121,42	1214,15	34,69
	18	237,27	2372,65	67,79
	19	177,00	1769,95	50,57
	20	157,40	1573,95	44,97
	21	168,28	1682,8	48,08
04/12/2007	22	146,62	1466,15	41,89
LOTE D	23	80,75	807,45	23,07
	24	101,82	1018,15	29,09
	25	74,73	747,25	21,35
	26	185,82	1858,15	53,09
	27	112,63	1126,3	32,18
	28	112,77	1127,7	32,22
12/12/2007	29	122,99	1229,9	35,14
LOTE E	30	185,50	1855	53,00
	31	118,62	1186,15	33,89
	32	128,38	1283,8	36,68
	33	121,03	1210,3	34,58
	34	195,69	1956,85	55,91
	35	88,69	886,9	25,34
	PROMEDIO	151,93	1519,25	43,41

ANEXO 17: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pastoreo Tradicional Grupo de Hembras (Rotación 2).				
Fecha	Muestra	g MS/m²	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
19/12/2007	1	204,96	2049,60	58,56
LOTE A	2	79,94	799,44	22,84
	3	93,22	932,24	26,64
	4	101,33	1013,32	28,95
	5	303,62	3036,19	86,75
	6	94,53	945,38	27,01
	7	34,93	349,32	9,98
27/12/2007	8	65,73	657,32	18,78
LOTE B	9	110,70	1106,92	31,63
	10	54,90	548,98	15,69
	11	53,72	537,24	15,35
	12	142,75	1427,53	40,79
	13	36,57	365,68	10,45
	14	74,91	749,13	21,40
03/01/2008	15	89,15	891,46	25,47
LOTE C	16	66,24	662,37	18,93
	17	34,78	347,77	9,94
	18	30,26	302,58	8,65
	19	120,55	1205,49	34,44
	20	29,77	297,72	8,51
	21	62,61	626,05	17,89
09/01/2008	22	80,76	807,59	23,07
LOTE D	23	31,50	315,00	9,00
	24	114,73	1147,32	32,78
	25	39,99	399,86	11,42
	26	38,81	388,06	11,09
	27	24,81	248,12	7,09
	28	30,94	309,38	8,84
14/01/2008	29	164,12	1641,23	46,89
LOTE E	30	61,07	610,65	17,45
	31	48,49	484,94	13,86
	32	71,01	710,07	20,29
	33	45,34	453,44	12,96
	34	106,61	1066,12	30,46
	35	118,84	1188,36	33,95
	PROMEDIO	81,78	817,77	23,36

ANEXO 18: Hoja de registro de la disponibilidad de *Panicum maximum* por lote. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Pastoreo Tradicional Grupo de Hembras (Rotación 3).				
Fecha	Muestra	g MS/m²	kg MS/ha	kg MS/ha/Día
23/01/008	1	245,04	2450,35	70,01
LOTE A	2	175,56	1755,6	50,16
	3	172,90	1729	49,40
	4	150,82	1508,15	43,09
	5	164,26	1642,55	46,93
	6	189,46	1894,55	54,13
	7	108,08	1080,8	30,88
30/01/2008	8	248,89	2488,85	71,11
LOTE B	9	199,26	1992,55	56,93
	10	119,35	1193,5	34,10
	11	202,62	2026,15	57,89
	12	149,73	1497,3	42,78
	13	158,31	1583,05	45,23
	14	250,25	2502,5	71,50
08/02/2008	15	291,41	2914,1	83,26
LOTE C	16	107,52	1075,2	30,72
	17	143,43	1434,3	40,98
	18	262,64	2626,4	75,04
	19	214,24	2142,35	61,21
	20	167,27	1672,65	47,79
	21	165,69	1656,9	47,34
14/02/2008	22	196,98	1969,8	56,28
LOTE D	23	127,68	1276,8	36,48
	24	118,65	1186,5	33,90
	25	94,57	945,7	27,02
	26	178,05	1780,45	50,87
	27	134,37	1343,65	38,39
	28	138,88	1388,8	39,68
22/02/2008	29	149,84	1498,35	42,81
LOTE E	30	76,06	760,55	21,73
	31	205,56	2055,55	58,73
	32	172,55	1725,5	49,30
	33	185,36	1853,6	52,96
	34	173,18	1731,8	49,48
	35	121,87	1218,7	34,82
	PROMEDIO	170,29	1702,93	48,66

ANEXO 19: Composición botánica de los pastizales, en porcentaje de Gramíneas, leguminosas y malezas al inicio del ensayo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Componete Botánico	Porcentaje Inicial					
Gramíneas	T1	T2	TG1	T3	T4	TG2
<i>Panicum maximum</i>	72,44	58,20	84,53	77,35	81,17	86,84
<i>Eragrostis plana</i>	2,79	7,93	2,17	1,70	1,63	1,21
<i>Homolepsis aturensis</i>	3,25	6,20	1,31	1,80	1,55	0,84
<i>Paspalum conjugatum</i>	2,28	2,70	0,60	0,96	0,46	0,40
<i>Paspalum notatum</i>	1,39	2,25	0,54	0,80	0,80	0,34
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,20	1,04	0,33	0,21	0,32	0,31
<i>Sporobolus indicus</i>	0,15	0,94	0,39	0,27	0,00	0,35
<i>Eleusine indica</i>	0,11	0,46	0,31	0,07	0,00	0,42
<i>Setaria geniculata</i>	0,06	0,00	0,00	0,25	0,00	0,26
<i>Chloris polydactyla</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
<i>Brachiaria decumbens</i>	0,00	4,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Melinis minutiflora</i>	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Paspalum fasciculatum</i>	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Leguminosas	T1	T2	TG1	T3	T4	TG2
<i>Desmodium adscendens</i>	0,35	0,35	0,30	0,30	0,57	0,21
<i>Desmodium barbatum</i>	2,56	1,90	0,62	2,27	2,85	0,95
<i>Desmonium canum</i>	2,54	0,80	1,07	2,34	1,84	1,23
<i>Pueraria phaseoloides</i>	0,43	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00
<i>Teramnus labialis</i>	0,15	0,00	0,00	0,17	0,09	0,00
<i>Vigna vexillata</i>	0,16	0,00	0,00	0,19	0,14	0,00
<i>Arachis pintoii</i>	0,19	0,00	0,50	0,19	0,00	0,00
<i>Momordica charantia</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	0,00	0,40
<i>Mimosa pigra</i>	0,00	0,07	0,00	0,00	0,05	
Malezas	T1	T2	TG1	T3	T4	TG2
<i>Blechum pyramidatum</i>	0,15	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00
<i>Amaranthus dubius</i>	0,41	0,00	0,35	0,40	0,11	0,57
<i>Cyperus feraz</i>	0,62	0,88	0,40	0,36	0,33	0,58
<i>Cyperus rotundus</i>	0,21	0,33	0,51	0,26	0,35	0,41
<i>Acalypha alopecuroides</i>	0,56	0,20	0,22	0,37	0,15	0,00
<i>Euphorbia hirta</i>	0,25	0,18	0,50	0,36	0,17	0,33
<i>Ricinus communis</i>	0,10	0,41	0,00	0,06	0,14	0,31

<i>Continuación ANEXO 19</i>						
Malezas	T1	T2	TG1	T3	T4	TG2
<i>Asclepia curassavica</i>	0,14	0,12	0,00	0,11	0,11	0,29
<i>Drymaria cordata</i>	0,64	0,39	0,81	0,36	0,14	0,55
<i>Hyptis capitata</i>	0,21	0,19	0,00	0,23	0,00	0,24
<i>Thelechitonía trilobata</i>	3,21	1,63	0,98	1,70	1,42	0,62
<i>Pavonia castaneifolia</i>	0,34	3,50	0,50	1,20	1,60	0,29
<i>Sida acuta</i>	0,68	3,17	0,71	1,21	2,61	0,73
<i>Dychondra REPEN</i>	1,08	0,77	0,81	0,68	0,43	0,49
<i>Priva lappulacea</i>	0,21	0,07	0,00	0,25	0,08	0,00
<i>Pseudiephantopus spicatus</i>	0,82	0,05	0,73	0,98	0,19	0,27
<i>Phyllanthus caroliniensis</i>	0,81	0,12	0,49	0,84	0,22	0,31
<i>Cuphea carthaginensis</i>	0,08	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00
<i>Verbena carolina</i>	0,25	0,00	0,35	0,66	0,47	0,27

ANEXO 20: Composición botánica de los pastizales, en porcentaje de Gramínea, leguminosa y maleza al final del ensayo. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Componete Botánico	Porcentaje Final					
	T1	T2	TG1	T3	T4	TG2
Gramíneas						
<i>Panicum maximum</i>	74,50	68,99	90,50	74,13	84,43	91,65
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,36	0,16	0,36	0,38	0,21	0,00
<i>Eleusine indica</i>	0,10	0,00	0,51	0,09	0,00	0,00
<i>Eragrostis plana</i>	4,97	7,25	0,94	4,87	2,61	1,05
<i>Homolepsis aturensis</i>	2,89	2,24	0,26	2,85	1,58	0,76
<i>Paspalum conjugatum</i>	2,12	1,26	0,62	2,59	0,94	1,00
<i>Paspalum notatum</i>	1,85	1,14	0,22	1,34	0,74	0,49
<i>Setaria geniculata</i>	0,39	0,00	0,45	0,31	0,00	0,00
<i>Sporobolus indicus</i>	0,12	0,00	0,97	0,12	0,00	0,00
<i>Brachiaria decumbens</i>	0,00	7,93	0,00	0,00	0,16	0,00
<i>Melinis minutiflora</i>	0,00	2,52	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Paspalum fasciculatum</i>	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
Leguminosas						
<i>Desmodium adscendens</i>	0,37	0,30	0,00	0,38	0,08	0,00
<i>Desmodium barbatum</i>	3,34	1,78	1,24	3,66	2,70	0,00
<i>Desmonium canum</i>	2,33	1,04	0,31	2,88	1,99	0,49
<i>Pueraria phaseoloides</i>	0,22	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
<i>Arachis pintoi</i>	0,06	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00

<i>Continuación ANEXO 20</i>						
Malezas	T1	T2	TG1	T3	T4	TG2
<i>Momordica charantia</i>	0,41	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00
<i>Blechum pyramidatum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Amaranthus dubius</i>	0,04	0,00	0,60	0,03	0,00	0,00
<i>Cyperus feraz</i>	0,05	0,05	0,00	0,04	0,09	0,00
<i>Cyperus rotundus</i>	0,06	0,08	0,00	0,00	0,05	0,00
<i>Acalypha alopecuroides</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Euphorbia hirta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ricinus communis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Asclepias curassavica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Drymaria cordata</i>	0,53	0,43	0,16	0,61	0,40	0,21
<i>Hyptis capitata</i>	0,34	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00
<i>Thelechitonía trilobata</i>	1,63	0,57	0,00	1,85	0,51	0,00
<i>Pavonia castaneifolia</i>	0,86	1,71	1,26	0,74	1,15	2,00
<i>Sida acuta</i>	0,55	1,45	1,24	0,47	1,38	1,77
<i>Dychondra repens</i>	0,73	0,27	0,21	0,71	0,33	0,20
<i>Priva lappulacea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	0,25	0,00	0,00	0,22	0,06	0,00
<i>Phyllanthus caroliniensis</i>	0,79	0,41	0,16	0,80	0,38	0,39
<i>Cuphea carthaginensis</i>	0,15	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
<i>Verbena carolina</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00

ANEXO 21: Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento T1. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Muestra	Eficiencia de pastoreo		
	Rotación 1	Rotación 2	Rotación 3
L1	80,00	62,60	73,13
L2	74,06	47,31	61,00
L3	81,56	72,05	66,39
L4	78,96	69,15	63,85
L5	85,85	68,57	75,12
L6	76,00	50,17	78,43
L7	72,54	45,78	75,70
L8	75,86	60,70	76,23
L9	67,79	70,42	71,44
L10	76,96	73,65	81,11
L11	55,70	73,34	82,01
L12	77,48	66,57	78,77
L13	56,76	62,00	65,38
L14	72,92	80,36	70,86
L15	61,44	69,82	74,30
L16	18,63	87,41	72,15
L17	70,16	63,22	56,16
L18	66,94	53,75	67,47
L19	44,95	57,84	56,54
L20	67,50	45,33	63,10
L21	70,03	70,75	50,59
L22	74,45	82,15	66,07
L23	54,87	71,65	67,32
L24	37,57	56,85	76,73
L25	76,52	60,74	63,84
L26	49,26	58,54	78,80
L27	80,40	81,54	81,08
L28	73,49	81,88	37,79
L29	73,77	67,21	63,66
L30	33,07	70,58	74,45
L31	26,98	72,85	77,30
L32	38,43	75,98	68,64
L33	36,49	78,18	70,04
L34	42,63	69,94	73,50
L35	28,04	69,15	74,64
PROMEDIO	61,66	67,09	69,53

ANEXO 22: Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento T2. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Muestra	Eficiencia de pastoreo		
	Rotación 1	Rotación 2	Rotación 3
L1	76,57	94,08	81,11
L2	71,53	95,51	95,86
L3	89,76	89,09	97,07
L4	76,05	89,50	97,52
L5	90,72	86,75	97,42
L6	70,22	92,14	97,68
L7	89,16	94,65	97,12
L8	96,39	96,07	98,05
L9	96,94	95,27	97,03
L10	86,71	91,69	82,36
L11	92,37	74,07	92,85
L12	93,23	92,66	88,74
L13	96,26	98,69	81,53
L14	96,77	100,00	60,28
L15	96,68	100,00	87,79
L16	98,20	97,81	82,44
L17	97,42	88,60	91,97
L18	97,46	100,00	90,37
L19	95,63	89,85	64,97
L20	95,63	93,24	53,83
L21	91,71	94,37	90,25
L22	96,17	100,00	41,93
L23	96,55	92,23	70,22
L24	94,96	90,71	54,07
L25	94,78	89,94	80,70
L26	97,33	93,87	83,51
L27	97,13	96,70	85,79
L28	97,69	95,96	63,71
L29	90,41	88,03	50,98
L30	90,49	93,77	59,29
L31	90,51	96,27	61,41
L32	86,73	96,33	53,90
L33	90,13	92,49	58,01
L34	86,15	93,03	79,61
L35	87,55	96,61	72,83
PROMEDIO	91,20	93,43	78,35

ANEXO 23: Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento Testigo 1. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Muestra	Eficiencia de pastoreo		
	Rotación 1	Rotación 2	Rotación 3
L1	77,35	75,76	49,95
L2	75,58	79,37	56,86
L3	67,61	75,22	44,62
L4	77,37	74,65	54,58
L5	74,48	73,96	54,82
PROMEDIO	74,48	75,79	52,17

ANEXO 24: Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento Testigo 2. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Muestra	Eficiencia de pastoreo		
	Rotación 1	Rotación 2	Rotación 3
L1	70,10	83,28	65,78
L2	81,84	67,01	70,81
L3	85,05	54,23	49,11
L4	81,06	58,14	62,14
L5	79,51	59,63	58,46
PROMEDIO	79,51	64,46	61,26

ANEXO 25: Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento T3. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Muestra	Eficiencia de pastoreo		
	Rotación 1	Rotación 2	Rotación 3
L1	69,66	45,30	77,45
L2	64,13	65,31	65,26
L3	60,19	61,56	52,50
L4	63,06	55,42	73,86
L5	55,51	49,88	70,89
L6	56,32	48,13	69,55
L7	79,11	62,45	75,66
L8	48,20	63,76	70,80
L9	65,93	64,85	66,14
L10	71,99	76,89	83,00
L11	53,31	78,37	85,28
L12	46,76	79,03	69,75
L13	64,32	77,01	78,31
L14	70,86	69,59	69,15
L15	65,32	63,21	72,02
L16	70,15	64,55	52,76
L17	35,32	66,57	42,00
L18	62,59	57,30	47,85
L19	56,07	58,95	49,37
L20	72,39	54,24	55,31
L21	63,71	48,83	66,92
L22	62,54	70,86	70,63
L23	71,99	68,50	70,68
L24	68,67	59,81	69,31
L25	53,38	65,60	52,14
L26	58,35	74,40	65,02
L27	62,08	73,07	70,71
L28	61,43	77,56	76,68
L29	73,79	76,51	73,66
L30	52,82	48,57	70,72
L31	57,13	75,36	68,83
L32	41,78	72,45	58,18
L33	33,92	64,60	39,63
L34	31,80	60,95	69,71
L35	44,86	52,43	76,26
PROMEDIO	59,13	64,34	66,46

ANEXO 26: Eficiencia de pastoreo registrada en el tratamiento T4. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

Muestra	Eficiencia de pastoreo		
	Rotación 1	Rotación 2	Rotación 3
L1	70,42	83,33	94,29
L2	61,55	73,46	93,25
L3	79,96	85,61	97,03
L4	95,13	95,94	97,43
L5	93,91	88,19	92,86
L6	94,48	95,81	96,98
L7	91,20	89,90	91,94
L8	94,44	97,01	91,72
L9	88,01	77,68	98,21
L10	87,98	84,16	96,76
L11	96,42	95,63	71,88
L12	95,07	93,57	80,87
L13	94,34	93,33	82,81
L14	93,58	93,87	80,03
L15	92,13	91,44	87,27
L16	92,26	90,62	65,09
L17	94,68	92,11	84,16
L18	97,95	96,64	55,43
L19	96,20	91,42	55,64
L20	93,02	93,55	59,14
L21	95,54	93,53	71,59
L22	96,30	92,92	60,93
L23	96,92	95,40	87,85
L24	95,49	93,37	63,66
L25	95,05	92,45	69,30
L26	97,93	96,14	69,43
L27	97,56	96,88	74,11
L28	96,80	91,55	72,94
L29	97,36	96,03	84,43
L30	97,25	96,96	72,66
L31	95,36	95,69	69,24
L32	91,88	94,89	75,83
L33	91,17	93,86	48,97
L34	68,30	78,20	76,88
L35	71,22	89,55	80,84
PROMEDIO	91,05	91,45	78,61

ANEXO 27: Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Uno. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

	08/11/2007	22/11/2007	05/12/2007	19/12/2007	03/01/2008	17/01/2008	31/01/2008	14/02/2008	29/02/2008
Número	Peso0 kg.	Peso 1 kg	Peso2 kg	Peso3 kg	Peso4 kg	Peso5 kg	Peso6 kg	Peso7 kg	Peso8 kg
521	239	248	243	251	255				
519*	242	264	260	265	267	280	286	289	295
489*	259	270	275	288	291	298	300	304	308
744*	260	270	268	282	286	290	295	295	290
554*	279	285	282	298	302	314	317	316	320
558*	282	300	300	302	302	308	310	315	315
239*	292	310	314	314	310	322	330	330	335
287	294	303	303	320	312				
494	310	314	320	330	330				
319*	312	334	332	343	348	363	365	365	370
565*	337	345	350	361	365	379	390	390	390
363	342	350	350	360	362				
PROMEDIO	287,33	299,42	299,75	309,50	310,83	319,25	324,13	325,50	327,88

* Animales considerados para todo el periodo de duración del ensayo, fijos en cada tratamiento.

ANEXO 28: Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Dos. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

	08/11/2007	22/11/2007	05/12/2007	19/12/2007	03/01/2008	17/01/2008	31/01/2008	14/02/2008	25/02/2008
Número	Peso0 kg.	Peso 1 kg	Peso2 kg	Peso3 kg	Peso4 kg	Peso5 kg	Peso6 kg	Peso7 kg	Peso8 kg
624	238	245	255						
330	317	327	338						
620*	246	248	268	278	280	294	302	306	312
846*	248	253	270	280	285	290	294	297	303
829	277	282	297	300	305				
244*	278	288	301	316	320	335	350	357	360
279	285	297	310	312	312				
680*	287	298	312	327	330	340	352	363	371
177*	305	312	330	334	335	368	377	380	389
386*	305	315	335	358	359	362	368	372	377
184*	320	319	330	340	334	342	354	360	378
107*	370	379	392	400	407	414	422	425	430
PROMEDIO	289,67	296,92	311,50	324,50	326,70	343,12	352,37	357,5	365,0

* Animales considerados para todo el periodo de duración del ensayo, fijos en cada tratamiento.

ANEXO 29: Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Testigo 1. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

	08/11/2007	22/11/2007	05/12/2007	19/12/2007	03/01/2008	17/01/2008	31/01/2008	14/02/2008	05/03/2008
Número	Peso0 kg.	Peso 1 kg	Peso2 kg	Peso3 kg	Peso4 kg	Peso5 kg	Peso6 kg	Peso7 kg	Peso8 kg
715*	239	254	264	270	290	296	306	310	320
216*	242	265	279	287	296	305	315	324	337
656*	255	272	285	290	295	312	325	337	355
311	272	296	310	318	328	338	356	372	385
834*	279	298	310	320	328	332	350	360	374
560*	282	300	315	325	330	340	355	370	390
626	292	312	320	326	342	349	367	383	400
627*	297	315	320	326	346	358	376	387	402
191*	310	338	349	355	358	366	381	388	405
310*	316	341	352	359	370	370	387	400	421
827	326	349	357	363	380	388	400	415	430
208	360	382	395	405	415	425	440	450	460
PROMEDIO	289,17	310,17	321,33	325,07	337,00	344,79	363,2	374,7	389,92

* Animales considerados para todo el periodo de duración del ensayo, fijos en cada tratamiento.

ANEXO 30: Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Tres. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

	08/11/2007	22/11/2007	05/12/2007	19/12/2007	03/01/2008	17/01/2008	31/01/2008	14/02/2008	29/02/2008
Número	Peso0 kg.	Peso 1 kg	Peso2 kg	Peso3 kg	Peso4 kg	Peso5 kg	Peso6 kg	Peso7 kg	Peso8 kg
847*	195	210	215	223	226	230	234	232	237
962	201	209	210	220	220				
548	207	220	217	230	238				
122	215	224	223	230	235				
526*	219	232	233	243	253	257	260	260	267
648*	220	228	225	232	244	245	245	243	250
682*	230	241	239	248	255	262	265	265	275
549*	232	246	242	250	260	270	273	273	280
851*	242	260	257	268	272	288	295	297	300
619*	243	260	252	270	275	289	295	298	300
322	260	266	268	270	280				
126*	262	278	275	280	290	297	303	303	310
PROMEDIO	227,17	239,50	238,00	247,00	254,00	267,25	271,25	271,38	277,38

* Animales considerados para todo el periodo de duración del ensayo, fijos en cada tratamiento.

ANEXO 31: Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Cuatro. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

	08/11/2007	22/11/2007	05/12/2007	19/12/2007	03/01/2008	17/01/2008	31/01/2008	14/02/2008	25/02/2008
Número	Peso0 kg.	Peso 1 kg	Peso2 kg	Peso3 kg	Peso4 kg	Peso5 kg	Peso6 kg	Peso7 kg	Peso8 kg
403	184	190	200	202	210				
275*	202	215	220	220	233	245	248	250	260
426*	202	202	214	216	223	240	250	251	261
566*	216	228	232	232	244	247	250	262	274
430	217	221	230	230	242	250	257	258	270
171*	225	233	240	240	254	266	268	278	284
657	225	230	242	248	255	266	270	276	282
464*	234	238	246	247	262	277	290	293	310
351*	238	249	261	261	271	282	283	283	295
257*	244	248	263	270	277	284	293	297	302
513	247	260	267	270	275				
358*	272	284	290	293	308	312	320	326	335
PROMEDIO	225,50	233,17	242,08	244,08	254,50	266,90	272,90	277,40	287,30

* Animales considerados para todo el periodo de duración del ensayo, fijos en cada tratamiento.

ANEXO 32: Registro de pesos de los Animales del Tratamiento Testigo 2. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

	08/11/2007	22/11/2007	05/12/2007	19/12/2007	03/01/2008	17/01/2008	31/01/2008	14/02/2008	05/03/2008
Número	Peso0 kg.	Peso 1 kg	Peso2 kg	Peso3 kg	Peso4 kg	Peso5 kg	Peso6 kg	Peso7 kg	Peso8 kg
961*	192	210	228	233,0	236	242	250	260,0	275
935*	202	220	238	244,0	246	253	260	262,0	278
326	205	218	223	227,0	238				
423*	215	228	239	240,0	248	257	270	270,0	283
377*	218	237	254	257,0	261	270	284	294,0	311
523	220	239	257	263,0	272	282	297	306,0	333
633*	228	239	258	266,0	272	280	290	303,0	320
524	232	241	252	256,0	257	270	280	282,0	295
425	240	252	268	268,0	278			300,0	320
336*	244	261	277	282,0	288	297	311	320,0	338
645*	248	266	278	286,0	295	303	317	329,0	340
219*	265	289	304	312,0	315	325	340	345,0	363
403								228,0	250
PROMEDIO	225,75	241,67	256,33	261,17	267,17	277,90	289,90	291,58	308,83

* Animales considerados para todo el periodo de duración del ensayo, fijos en cada tratamiento.

ANEXO 33: Inventario inicial y final de kg de PV en cada tratamiento con la respectiva diferencia. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

TRATAMIENTO	Inventario kg PV		Diferencia*
	Inicial	Final	
T1	3448	2623	-825
T2	3476	2920	-556
Testigo 1	3470	4679	1209
T3	2726	2219	-507
T4	2706	2873	167
Testigo 2	2709	3706	997

* Inventario final – Inventario inicial

ANEXO 34: Cálculo de la producción total (kg carne) durante el periodo de investigación. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

TRATAMIENTO	Diferencia	Salidas	Entradas kg	Producción*
T1	-825	1259	0	434
T2	-556	1210	0	654
Testigo 1	1209	0	0	1209
T3	-507	973	0	466
T4	167	485	0	652
Testigo 2	997	516	528	985

*Producción Total = Salidas – Entradas + Diferencia

ANEXO 35: Cálculo de la producción en términos de kg carne /ha/día, para cada tratamiento. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

TRATAMIENTO	Total (kg)	Área (ha)	Periodo (días)	(kg/ha/día)
T1	434	3	115	1,258
T2	654	2,7	108	2,243
Testigo 1	1209	4,76	120	2,117
T3	466	3	115	1,351
T4	652	2,7	108	2,236
Testigo 2	985	4,14	120	1,983

ANEXO 36: Detalle de los Costos Variables según el tratamiento. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

COSTOS EN DOLARES SEGÚN ACTIVIDAD						
CONCEPTO/ TRATAMIENTO	T1	T2	TG1	T3	T4	TG2
Costos Variables						
Costo de semovientes	4172,08	4205,96	4198,7	2453,4	2435	2438
Costos de implante	5	5	5	5	5	5
Costos de desparasitante	2,8	2,8	2,8	2,2	2,2	2,2
Costos de vitamina	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
Costo de Herbicida	21	18	1,5	21	18	1,5
Costo sal mineral	33	33	33	33	33	33
Costo alquiler del suelo	250	225	476	250	225	414
Total de costos variables (\$)	4486,76	4492,64	4719,9	2767,48	2721	2897

ANEXO 37: Detalle de los Costos de oportunidad según el tratamiento. Hacienda San Antonio. ESPE. Santo Domingo. 2007-2008.

COSTOS EN DOLARES SEGÚN ACTIVIDAD						
CONCEPTO/ TRATAMIENTO	T1	T2	TG1	T3	T4	TG2
Costos de oportunidad						
MO corte de igualación	30	30	100	30	30	100
MO aplicación herbicida	18	18	3	18	18	3
MO arreglo cercas	8	24	4	8	24	4
MO corte y transporte de forraje	345	0	0	345	0	0
MO limpieza de establo	90	0	0	90	0	0
MO cambio de cuartel	0	112	16	0	80	16
Total de costos de oportunidad (\$)	491	184	123	491	152	123

ANEXO 38: Análisis de Varianza (SC Tipo III) del Rendimiento Forrajero

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Significación
REP	1	40,13	Ns
TRA	5	5335,69	**
Error Exp.	5	575,9	
Error Muestreo	408	208,47	
Total	420		
<i>CV = 59,59 %</i>			
<i>CV_{EM} = 35,85 %</i>			

ns = no significativo ($p > 0,05$)

** = diferencia altamente significativa ($p < 0,01$)

CV = coeficiente de variación

CV_{EM} = coeficiente de variación del error de muestreo

ANEXO 39: Análisis de Varianza (SC Tipo III). Eficiencia de Pastoreo

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Significación
REP	2	141,21	Ns
TRAT	5	362,65	**
Error	10	56,00	
Total	17		
<i>CV = 10,20%</i>			

Ns = no significativo ($p > 0,05$)

** = altamente significativo ($p < 0,01$)

CV = coeficiente de variación

ANEXO 40: Análisis de Varianza (SC Tipo III). De Carga Animal

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Significación
REP	2	0,39	*
TRAT	5	0,18	Ns
Error	10	0,08	
Total	17		
<i>CV: 12,76%</i>			

** = significativo ($p < 0,05$)

CV = coeficiente de variación

ANEXO 41: Análisis de Varianza (SC Tipo III). Incremento de Peso

CXXXVIII

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Significación
REP	7	148,66	ns
TRAT	5	3625,02	**
ENTRE GRUPOS	1	426,02	*
D/G1	2	5646,17	**
T1 vs T2 T3	1	9130,08	**
T2 vs T3	1	2162,25	**
D/G2	2	3203,38	**
T4 vs T5 T6	1	4621,69	**
T5 vs T6	1	1785,06	**
Error	35	87,54	
Total	47		
CV = 13,44%			

ns = no significativo ($p > 0,05$)

* = significativo ($p < 0,05$)

** = altamente significativo ($p < 0,01$)

CV = coeficiente de variación.

ANEXO 42: Análisis de Varianza (SC Tipo III). Consumo de Alimento.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Significación
REP	2	0,36	NS
TRAT	5	0,89	**
GRUPO	1	0,84	*
D/G1	2	0,61	*
T1 vs T2 T3	1	1,42	**
T2 vs T3	1	0,01	NS
D/G2	2	1,20	**
T4 vs T5 T6	1	2,43	**
T5 vs T6	1	0,00	NS
Error	10	0,16	
Total	17		
CV = 14,94%			

ns = no significativo ($p > 0,05$)

** = altamente significativo ($p < 0,01$)

CV = coeficiente de variación

ANEXO 43: Datos Meteorológicos Registrados Durante el Periodo Experimental

CXXXIX

	Precipitación mm	Temperatura °C	Humedad relativa %	Heliofania Horas
SEPTIEMBRE	24,2	23,9	86	59,5
OCTUBRE	21,1	23,4	87	32,7
NOVIEMBRE	43,6	24,1	87	45,1
DICIEMBRE	129,9	23,9	87	40,3
ENERO	646,0	24,1	90	21,3
FEBRERO	513,4	25,3	87	78,3
PROMEDIO	146,44	24,12	87,33	46,20

Fuente: INAMHI; Estación Puerto Ila.