

**ESCUELA POLITECNICA DEL EJERICITO**  
**CARRERA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS**

EVALUACIÓN DEL PASTO SABOYA *Panicum maximum*,  
SOMETIDO A TRES SISTEMAS DE MANEJO, EN EL ACABADO DE  
TORETES Y VACONAS CHARBRAY, EN LA HACIENDA SAN  
ANTONIO

NINO PATRICIO SEGURA CARRIÓN

INFORME TECNICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS – ENE 2007



**ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO  
CARRERA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS**

EVALUACIÓN DEL PASTO SABOYA *Panicum maximum*, SOMETIDO A  
TRES SISTEMAS DE MANEJO, EN EL ACABADO DE TORETES Y  
VACONAS CHARBRAY, EN LA HACIENDA SAN ANTONIO

NINO PATRICIO SEGURA CARRIÓN

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACION PRESENTADO COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO  
AGROPECUARIO.

SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS  
2007



EVALUACIÓN DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum*), SOMETIDO A  
TRES SISTEMAS DE MANEJO, EN EL ACABADO DE TORETES Y  
VACONAS CHARBRAY, EN LA HACIENDA SAN ANTONIO

NINO PATRICIO SEGURA CARRIÓN

REVISADO Y APROBADO

MYOR. ESP. RENÉ GONZÁLEZ.  
COORDINADOR DE CARRERA  
CARRERA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Dr. GELACIO GÓMEZ

Ing. CARLOS FARFÁN

DIRECTOR

CODIRECTOR

Ing. VINICIO UDAY  
BIOMETRISTA

CERTIFICO QUE ESTE TRABAJO FUE PRESENTADO EN ORIGINAL (EN  
MEDIO MAGNETICO) E IMPRESO EN DOS EJEMPLARES

SECRETARIA ACADEMICA



EVALUACIÓN DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum*), SOMETIDO A  
TRES SISTEMAS DE MANEJO, EN EL ACABADO DE TORETES Y  
VACONAS CHARBRAY, EN LA HACIENDA SAN ANTONIO

NINO PATRICIO SEGURA CARRIÓN

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

	CALIFICACIÓN	FECHA
Dr. GELACIO GÓMEZ DIRECTOR	<u>20/20 (Veinte sobre veinte)</u>	<u>4 oct.-2007</u>
Ing. CARLOS FARFÁN CODIRECTOR	<u>19/20 (Diecinueve sobre veinte)</u>	<u>4 oct.-2007</u>

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN  
ESTA SECRETARIA.

SECRETARIA ACADEMICA



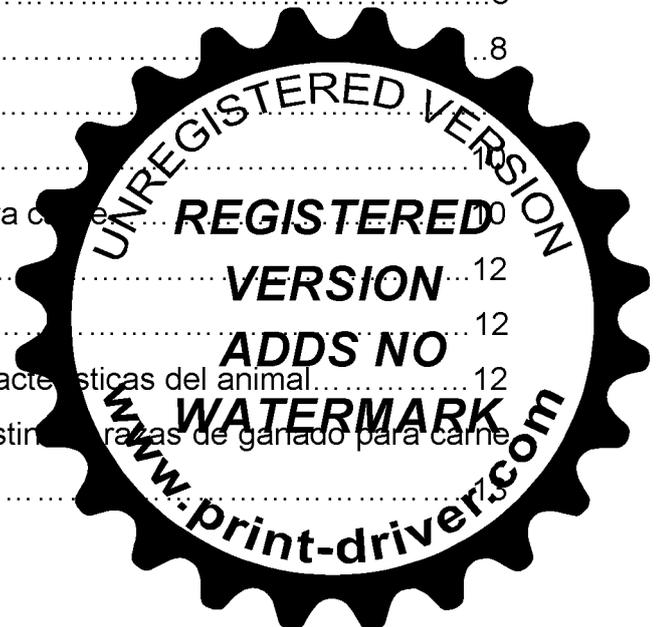
# INDICE

## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN.....	1
A. Objetivos.....	2
1. General.....	3
2. Específicos.....	3

## CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA

A. Saboya <i>Panicum maximum</i> .....	4
1. Características.....	4
2. Producción forrajera.....	4
B. Manejo de la pradera.....	5
1. Carga animal.....	5
2. Tiempos de ocupación y descanso.....	6
C. Métodos de explotación del pastizal.....	7
1. Pastoreo libre o continuo.....	7
2. Pastoreo racionado o controlado.....	7
3. Pastoreo mecánico o de corte.....	8
D. Metodología para evaluar pastizales.....	8
1. Métodos destructivos.....	8
2. Métodos no destructivos.....	8
E. Ganadería intensiva de carne.....	10
1. Alimentación y manejo del vacuno para carne.....	10
F. Estimulantes del crecimiento.....	12
G. Cruces de Ganado bovino.....	12
1. Efectos del cruzamiento sobre las características del animal.....	12
2. Comportamiento comparativo de distintas razas de ganado para carne y cruzamiento en la Florida.....	13



### CAPÍTULO III METODOLOGÍA

A. Ubicación.....	15
B. Características agroclimáticas.....	15
C. Materiales.....	15
D. Factores de estudio.....	16
E. Tratamientos.....	16
F. Procedimientos.....	17
1. Diseño experimental.....	17
2. Características de las unidades experimentales.....	17
3. Análisis estadístico.....	17
4. Análisis Financiero.....	18
5. Datos tomados y métodos de evaluación.....	18

### CAPÍTULO IV RESULTADOS

A. Rendimiento forrajero.....	26
B. Composición botánica.....	27
C. Composición bromatológica.....	29
1. Días de ocupación vs. Incremento de proteína.....	30
D. Eficiencia de pastoreo.....	31
E. Carga Animal.....	32
F. Incremento de peso.....	33
G. Consumo de alimento.....	35
1. Proteína vs. Consumo.....	35
2. Fibra vs. Consumo.....	36
H. Rendimiento de carne.....	37
I. Análisis económico.....	37



**CAPÍTULO V  
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

A. Rendimiento forrajero.....	40
B. Composición botánica.....	40
C. Composición bromatológica.....	41
D. Eficiencia de pastoreo.....	42
E. Carga Animal.....	43
F. Incremento de peso.....	44
G. Consumo de alimento.....	44
H. Rendimiento de carne.....	46
I. Análisis económico.....	46

**CAPÍTULO VI  
CONCLUSIONES**

CONCLUSIONES.....	47
-------------------	----

**CAPÍTULO VII  
RECOMENDACIONES**

RECOMENDACIONES.....	49
----------------------	----

**CAPÍTULO VIII  
RESUMEN**

RESUMEN.....	
--------------	--

**CAPÍTULO IX  
SUMARY**

SUMARY.....	
-------------	--



**CAPÍTULO X  
BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA.....54

**CAPÍTULO XI  
ANEXOS**

ANEXOS.....58



## ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Página.
Cuadro 1. Análisis químico del suelo del área experimental, previo al inicio del ensayo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	17
Cuadro 2. Rendimiento forrajero (Kg. MS/ha/día) promedio del pastizal al inicio y final del ensayo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	26
Cuadro 3. Composición botánica expresado en porcentaje, al inicio y final del ensayo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	28
Cuadro 4. Concentración expresada en porcentaje de proteína cruda, extracto etéreo, ceniza y fibra de <i>Panicum maximun</i> , sometido a tres sistemas de manejo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	29
Cuadro 5. Eficiencia de uso expresada en porcentaje del pastizal al final del ensayo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	32
Cuadro 6. Carga animal durante el periodo experimental.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	33
Cuadro 7. Ganancia diarias de pesos promedios, expresados en gramos/animal/día/tratamiento, alcanzados durante el ensayo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	34
Cuadro 8. Consumo de alimento expresado en porcentaje al inicio y final del ensayo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	34
Cuadro 9. Carga animal (UA 450 Kg/ ha), ganancia de peso promedio (g/día) y producción total de leche (Kg./ha/día), obtenida en cada tratamiento del ensayo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	37



Cuadro 10.	Análisis comparativo de la estructura de costos, expresado en porcentaje en los sistemas de manejo investigados.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	38
Cuadro 11.	Beneficio neto y Relación Costo/Beneficio Neto obtenido de los tratamientos evaluados.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	39
Cuadro 12.	Relación Costo Beneficio Neto expresado en porcentaje, obtenido por hectárea, en los tratamientos evaluados.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	39



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	Página
Gráfico 1. Rendimiento forrajero (Kg. MS/ha/día) de los tratamientos al inicio y al final del ensayo. .- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	27
Gráfico 2. Composición botánica expresada en porcentaje al inicio y final del ensayo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	28
Gráfico 3. Composición bromatológica de los sistemas de pastoreo al inicio y al final del ensayo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	30
Gráfico 4. Regresión lineal simple: Días de ocupación vs. Incremento de proteína.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	31
Gráfico 5. Regresión lineal simple: Proteína vs. Consumo de forraje.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	35
Gráfico 6. Regresión lineal simple: Contenido de fibra vs. Consumo de forraje.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.	36



## ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Página
Anexo 1. Materiales y equipos	59
Anexo 2. Tratamientos	62
Anexo 3. Disponibilidad de forraje	63
Anexo 4. Composición botánica del pastizal	63
Anexo 5. Materia seca	64
Anexo 6. Toma de pesos de los animales	64
Anexo 7. Corte de igualación	64
Anexo 8. Manejo del sistema de pasto de corte	65
Anexo 9. Manejo del sistema de rotación diaria	66
Anexo 10. Manejo del sistema de pastoreo libre	66
Anexo 11. Manejo de las instalaciones	66
Anexo 12. Registros del rendimiento forrajero	67
Anexo 13. Registros de los componentes del pastizal	70
Anexo 14. Registros para el cálculo de la eficiencia de pastoreo y consumo de forraje	76
Anexo 15. Registro de la carga animal llevada semanalmente durante el ensayo	78
Anexo 16. Registros de la toma de peso semanal de los animales	79
Anexo 17. Hoja de costos del ensayo	83
Anexo 18. Cuadros de los análisis estadísticos	84
Anexo 19. Análisis químico del suelo del área experimental	86





## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

El cantón Santo Domingo de los Colorados es una zona que dispone de condiciones ecológicas favorables para la producción de carne y leche. Sus 204000 hectáreas que representan el 66% de la superficie agrícola, están ocupadas por pastos cultivados, destacándose en superficie y rusticidad el pasto Saboya *Panicum maximum*. Sin embargo el manejo inadecuado de los pastizales ha ocasionado una baja producción de carne bovina.

Las explotaciones ganaderas de Santo Domingo de los Colorados y las que se encuentran a lo largo de la costa ecuatoriana, han sido manejadas generalmente con escasa tecnificación y sin ninguna especialización que es producción exclusivamente de carne o leche, constituyéndose en una de las tantas limitantes principales del desarrollo de dicha actividad.

De manera general, la ganadería en la región, se ha caracterizado por ser extensiva, acompañada de prácticas tradicionales en el uso de los recursos naturales, lo cual ha encaminado el deterioro ambiental, y los consecuentes inconvenientes en el desarrollo y acabado de vacunos.

Los métodos de manejo de explotación de pastizales no ofrecen un método adecuado para la nutrición de los animales; tampoco, las razas utilizadas en su mayoría son genéticamente exclusivas para la producción de carne



Además la baja carga animal utilizada, producto del inadecuado establecimiento y uso de los pastizales, ha incidido considerablemente en la eficiencia de manejo del pastoreo.

El escaso material genético especializado para la producción de carne que se ha introducido a este cantón, no se ha aprovechado en su totalidad, debido a que se ha manejado de manera extensiva, sin aplicar prácticas fundamentales de producción bovina.

Igualmente el sector ganadero productor de carne ha carecido de información suficiente, respecto a incrementar la producción y productividad de explotaciones, que incluyan a machos como hembras en los sistemas de engorde, y sobre sistemas intensivos de pastoreo que usan pasto Saboya como fuente alimenticia.

La presente investigación se orientó a encontrar alternativas tecnológicas de prácticas agronómicas aplicables a los sistemas de producción ganadera de engorde, teniendo como elemento básico de evaluación el pasto Saboya *Panicum maximum*, el cual fue sometido a pastoreo mediante la acción animal de toretes y vaconas charbray; para ello se consideraron parámetros como producción forrajera, composición botánica y química, carga animal, eficiencia de pastoreo del pastizal, ganancia de peso, y consumo de forraje de los animales, bajo esquemas de alimentación con pasto directo en condiciones de estabulación, pastoreo rotacional intensivo y pastoreo extensivo o tradicional, que permitan determinar una mejor eficiencia de uso del recurso suelo-planta-animal en la producción de carne bovina para la zona



## A. Objetivos

### 1. General.

Evaluar el pasto Saboya sometido a diferentes sistemas de uso, en el acabado de toretes y vaconas charbray.

### 2. Específicos.

- a. Evaluar la producción forrajera (Pasto y flora arvense), y composición bromatológica del pastizal, sometido a sistemas de manejo intensivo (Corte y Pastoreo rotacional diario), y manejo común o tradicional (Pastoreo libre), en el acabado de toretes y vaconas charbray.
- b. Determinar el sistema óptimo de manejo del pastizal, en función de la carga animal, tiempo de ocupación y tiempo de descanso.
- c. Analizar económicamente los tratamientos, aplicando la metodología del CIMMYT.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### A. Saboya *Panicum maximum* jacq

##### 1. Características.

###### a. Generales.

Tuárez (1989), menciona que el pasto Saboya; conocido en el Ecuador como guinea, chilena o cauca, es originario del África del Sur, que se caracteriza por ser agresivo, perenne y persistente.

También señala, que en nuestro país crece desde el nivel del mar hasta los 1100 metros de altura y que así mismo, tolera prolongados períodos de sequía; pudiendo alcanzar alturas de 1.60 a 3.00 m., siendo la más adecuada para consumo la de 0.60 a 0.70 m.

###### b. Forrajeras.

Tuárez (1989) citado por Gavilanes, menciona que al evaluar el aspecto nutritivo de *Panicum maximum*, encontró valores de proteína cruda en paja seca y lluviosa de 10.9% y 11.5% respectivamente.



Cevallos (1969) citado por Gavilanes, sostiene que la producción de forraje verde por hectárea/año es de 40000 Kg. y de Materia seca de 12000 Kg.

## **B. Manejo de la pradera**

Tothill (1984), citado por Gavilanes, manifiesta que “el objetivo del manejo de la pradera es asegurar la productividad del animal a largo plazo manteniendo la estabilidad de la pastura”

El éxito para maximizar la eficiencia en la producción y utilización de los pastizales la alcanza quien maneja adecuadamente la pradera, tomando en cuenta la carga animal, los tiempos de descanso y ocupación, y el sistema de pastoreo (De León, 2004).

Cuesta (2004), indica que “un adecuado manejo del pasto debe considerar sistemas de uso de los pastizales que favorezcan la cosecha eficiente del forraje en el estado óptimo de crecimiento para maximizar la producción por animal y por unidad de superficie, ocasionando el menor daño posible a los otros componentes del sistema, el pasto y el suelo”

### **1. Carga animal.**

Bavera y Bocco (2001), sostienen que la carga animal es la relación entre la cantidad de animales y la superficie ganadera (hectárea) que ocupan en un tiempo determinado.



Rodríguez (2005), sostiene que la carga tiene un rol importante en el consumo de pasto de los bovinos. Una disminución de la carga generará un incremento del consumo y de producción individual; y al contrario cada vez que se aumenta la carga disminuye el consumo voluntario.

Además sostiene que para obtener las mayores ganancias individuales de pesos y las más altas producciones por hectárea se deberá utilizar una presión de pastoreo intermedia para cumplir este objetivo.

## 2. Tiempos de ocupación y descanso.

Fisher y Thomas (1987), citado por Cuesta, explican que un adecuado manejo del pastoreo debe controlar la intensidad de defoliación y definir el método de pastoreo (días de ocupación y descanso) para aumentar la producción del pastizal, el rendimiento de carne por unidad de superficie y mantener una composición botánica aceptable.

El manejo de la pradera también debe considerar factores como la especie forrajera, cortes de igualación, control de malezas e insectos, fertilización, riego, y otros.

Por otro lado, un inadecuado manejo del pastizal puede reducir los rendimientos forrajeros y la producción de carne o leche, además altera la composición botánica y la persistencia del pasto.

### C. Métodos de explotación del pastizal



## 1. Pastoreo libre o continuo.

Paladines (1992) y Cardarelli (1999), manifiestan que este método es el más utilizado en nuestro medio, donde cada animal tiene a su disposición una gran superficie del pastizal, con tiempos de ocupación y descanso al arbitrio del productor.

Este método de explotación solo requiere una ligera vigilancia, y por ende no exige al productor conocimientos técnicos, trabajo continuo, ni mayores gastos.

## 2. Pastoreo racionado o controlado.

Renda (1997), señala que este sistema de pastoreo intensivo también se conoce como pastoreo en bandas, y consiste en desplazar el ganado todos los días, e incluso dos 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 al pastoreo diario de superficies reducidas. Además indica, que una buena pradera de vegetación plena, es frecuente limitar la superficie a unos 50 a 80 m<sup>2</sup> por cabeza día, superficies que deberán multiplicarse por dos en verano.

Según Paladines (1992), "el pastoreo controlado es el método técnicamente más avanzado para planificar el uso de potreros. El procedimiento requiere



### 3. Pastoreo mecánico o de corte.

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

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

#### D. Metodología para evaluar pastizales

Es importante planificar el uso de los recursos alimenticios de una explotación, por lo que es necesario medir el rendimiento de Materia seca de los componentes botánicos de los pastizales, entre otros; para ello se puede utilizar los métodos destructivo o no destructivo.

##### 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 botánico. Sus ventajas son la precisión y la sencillez del método, pero la desventaja es la laboriosidad del procedimiento. (Paladines, 1992).

##### a. Pastizales pastoreados en forma continua.



### **b. Pastizales pastoreados en forma rotativa.**

El mismo autor señala que para pastizales usados en un sistema rotativo, la metodología se basa en la medida de la producción de Materia seca de la pradera antes del pastoreo y la medida 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

### **c. Pastizales cortados como forraje verde.**

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

#### **1) Muestreo del pasto antes del corte.**

Se determina el rendimiento antes de que la máquina empuje 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 a azar

#### **2) Peso de pasto en el transporte.**



hay que tomar en cuenta que se llenen los carros con el mismo volumen de pasto y que se lleve un control adecuado del número de carros cosechados.

## 2. Métodos no destructivos.

Paladines (1992), manifiesta que en general existen dos tipos: El método de estimación visual y el sistema que emplea el toque de la vegetación mediante agujas.

## E. Ganadería intensiva de carne

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 medicina preventiva debido a que permiten aprovechar al máximo las áreas disponibles para la ganadería; y, la superficie restante de la finca se libera para reforestación y regeneración natural. Además al aumentar el número de animales por área de producción y disminuir el tiempo de ocupación, se reduce el impacto ambiental negativo (compactación, degradación de los suelos, erosión) que la actividad tradicional genera.

### 1. Alimentación y manejo del vacuno para carne.

Mansushina (1979) y Diggins (1985), manifiestan que el ganado vacuno se destaca por su capacidad para consumir alimentos fibrosos y de baja



producen en sus fincas.

**a. 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 la ganadería vacuna de carne; no es más que un sistema, que se lo lleva a cabo en establecimiento u otro sistema intensivo de producción, con el fin de lograr animales de mejor calidad.

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

**a) Estabulación.**

Arronis (2004) manifiesta que en este sistema los animales permanecen



Zea *et al*, citados por Buxadé (1998), señalan que para mantener buena salud en los animales, que permanecen estabulados todo el tiempo, hay que poner especial cuidado en la ventilación, necesidades mínimas de espacio, temperatura y velocidad del viento.

Buxadé (1996) y Arronis (2004), concuerdan que la superficie requerida por animal para el periodo de acabado varía entre 4.5 y 6m<sup>2</sup>. Además las dimensiones de un comedero deben ser de 60cm. de altura, 40cm. de profundidad y 60cm. de largo por animal.

#### F. Estimulantes del crecimiento.

Los estimulantes del crecimiento son hormonas o sustancias similares a las hormonas que pertenecen a una categoría distinta que a los aditivos de los alimentos, y que deben ser aprobados por la Food and Drug Administration (FDA) antes de que puedan ser utilizados en ganado vacuno de carne. Todos estos estimulantes se administran en forma de implantes en la oreja de las reses vacunas (Matsushina, 1979).

También sostiene, que estas hormonas pasan al torrente circulatorio y se distribuyen por los órganos y tejidos para modificar su estructura y función. Además la respuesta del implante parece estar relacionada con la calidad y cantidad de forraje disponible: cuando más alimento reciba el animal, mayor será la respuesta.

#### G. Cruces de ganado bovino



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

### 1. Efectos del cruzamiento sobre las características del animal.

Carpenter (1969), al evaluar los méritos relativos a distintas razas y cruza en relación con la eficaz producción de carne, observó que los métodos de cruzamientos organizados pueden incrementar hasta el 25% en la eficiencia de dicha producción, debido a la respuesta heterósica de determinadas características vinculadas con el comportamiento animal.

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

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

### 2. 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 Charolais tenía como finalidad obtener



Crecen rápido con una alta conversión alimenticia, alcanzando sus pesos para el sacrificio entre los 12 y 15 meses de edad, produciendo canales magras de grados 1 y 2 que requieren de poco recorte de grasa.



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### A. Ubicación

La presente investigación se realizó en la Hacienda San Antonio, Km. 39 vía Santo Domingo-Quevedo, margen izquierdo. Ubicado geográficamente a 225 metros sobre el nivel del mar, a 0° 24' 32" latitud Sur y a 79° 18' 25" longitud Este.

#### B. Características Agroclimáticas

La información de las condiciones agroclimáticas fueron tomadas en la Estación Experimental "Puerto Ila"; reportando una media anual de temperatura de 24.6 ° C., precipitación de 3458.6 mm., humedad relativa del 88% y heleofanía de 340 horas luz/año

#### C. Materiales

- Semovientes Charbray (Charolais x Brahman)
- Promotores de crecimiento (Seranol)
- Corrales
- Pastizales establecidos
- Fertilizantes.



- Establo
- Carretilla
- Carretón
- Comederos
- Bebederos
- Saleros
- Pala
- Marco de madera de 1m<sup>2</sup>
- Horno microondas
- Fundas plásticas
- Fundas de papel
- Material de papelería
- Software estadístico

#### D. Factores de estudio

La investigación probó la utilización de pasto Saboya somnoliento en un sistema de manejo intensivo, frente a un manejo tradicional o controlado de la hacienda en el acabado de toretes y vaconas charbray.

#### E. Tratamientos

Producto de los factores en estudio surgió un número de seis tratamientos a implementar y a evaluar en el experimento (Anexo 2):



4. **Tratamiento 3:** Pasto Saboya cortado + Estabulación a vaconas implantadas
5. **Tratamiento 4:** Pastoreo rotacional diario en Saboya a vaconas implantadas.
6. **Testigo 2** : Pastoreo común o tradicional (libre) en Saboya a vaconas implantadas

## F. Procedimientos

### 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 24 submuestras por repetición; para las variables eficiencia de pastoreo y carga animal un diseño completamente al azar con 10 repeticiones, y para la ganancia de peso y consumo de alimento de los animales un diseño de bloques completo al azar (DBCA) en arreglo grupal con 10 observaciones.

### 2. Características de las unidades experimentales.

Las parcelas o unidades experimentales tuvieron una superficie de 900 m<sup>2</sup> en los sistemas intensivos (Pasto de corte y Pastoreo rotacional) para machos como hembras, manejados con un día de ocupación y 50 días de descanso; en cambio el sistema común o pastoreo libre dispuso de 1588 m<sup>2</sup> para toretes y 1084 m<sup>2</sup> para vaconas manejados con siete días de



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:

- Días de ocupación vs. Incremento de proteína.
- Contenido de proteína vs. Consumo de alimento.
- Contenido de Fibra vs. Consumo de alimento.

#### 4. Análisis financiero.

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

#### 5. Datos tomados y métodos de evaluación.

##### a. Análisis de suelo.

Previo a la investigación, se tomaron al azar 4 muestras de suelo por hectárea, hasta una profundidad de 10 centímetros; se mezclaron para una homogénea y se obtuvo una sola muestra representativa de toda la superficie del ensayo; luego se rotuló y fue enviada al laboratorio para su análisis químico respectivo (Anexo 19)



Cada 28 y 30 días de descanso del pastizal, se cortó la muestra de forraje a una altura de 30cm desde el suelo. de cada superficie de pastoreo para los sistemas intensivos y común respectivamente.

Para determinar el área de corte se procedió a lanzar al azar el marco de madera de 1 m<sup>2</sup> en las mencionadas superficies. En los sistemas intensivos se cortó un metro cuadrado antes y otro después de pastoreo diariamente en cada uno de los cuarteles evaluados; en cambio, en el sistema tradicional, antes y después de pastoreo se cortó la misma cantidad, pero en seis lugares distintos una vez por semana.

Las muestras obtenidas fueron colocadas en una funda plástica con su respectiva identificación, y transportadas al laboratorio para los cálculos pertinentes.

En el laboratorio, el material obtenido se pesó en una balanza digital y se procedió a calcular el rendimiento de forraje verde por m<sup>2</sup>.

### c. Composición botánica del pastizal.

Para determinar la composición botánica de cada tratamiento se utilizó la misma muestra de la vegetación cortada y empleada para medir la disponibilidad de forraje verde antes de pastoreo. En el laboratorio las muestras de cada tratamiento y de cada especie fueron separadas manualmente en materia muerta y materia viva. Los dos grupos fueron



#### d. **Materia seca.**

Para determinar el contenido de Materia seca del pastizal, se utilizó un horno microondas General Electric modelo JE635WW-03 de 920 W y 120/60 VAC/HZ (Anexo 1).

En el interior del horno, se colocó una muestra de 100 gramos tomada al azar de cada uno de los componentes vegetativos del pastizal, la que fue sometida a siete ciclos de secado de dos minutos cada uno, junto a un recipiente pirex lleno con 100ml. de agua, con el propósito de humedecer el medio y evitar la incineración de la muestra (Anexo 5).

A la finalización de cada ciclo, se arrojó el agua y se reemplazó por igual cantidad, pero a temperatura ambiente, con el fin de impedir la ebullición del líquido y por ende mojar la muestra.

Al culminar el proceso de secado se pesó la muestra seca en la balanza digital y se procedió a determinar el contenido de MS por corte, relacionando el peso seco con el peso fresco de la muestra del pastizal y cada uno de sus componentes; utilizando la fórmula:

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

Donde:



$$RMS/ha = \frac{\frac{\% MS \times PMV/m^2}{100\%}}{1000 \text{ gr.}} \times 10\,000 \text{ m}^2$$

Donde:

RMS/ha. = Rendimiento de materia seca por hectárea.

PMV/m<sup>2</sup> = Peso de la materia verde del m<sup>2</sup>.

#### e. Análisis bromatológico.

Se mezclaron todas las submuestras que fueron separadas para analizar el parámetro de composición botánica y se recogió una sola muestra de 500 g de forraje seco por cada sistema de manejo evaluado; se colocó en bolsas de fundas plásticas con su respectiva identificación, y luego fueron enviadas a laboratorio para su análisis respectivo.

#### f. Eficiencia de pastoreo.

La eficiencia de pastoreo fue calculada dividiendo la cantidad de pasto consumido para la disponibilidad de forraje antes de pastoreo multiplicada por cien para ser expresada en porcentaje.

#### g. Carga animal.



#### **h. Incremento de peso.**

La diferencia entre el peso final y el peso inicial; y a la vez dividido por el número de días que mantienen entre estos dos parámetros, correspondieron a la ganancia diaria de peso en gramos alcanzada por animal (Anexo 6).

#### **i. Rendimiento de carne.**

La cantidad de carne producida por hectárea y por día se obtuvo al multiplicar la ganancia de peso diaria promedio alcanzada por la carga animal llevada durante todo el ensayo.

#### **j. Consumo de alimento.**

La cantidad de alimento consumido por los animales fue calculado diariamente, al final del ensayo, mediante la diferencia entre el forraje suministrado o disponible antes de pastoreo y el forraje sobrante o residuo dejado después de pastoreo; mismos que fueron pesados en la balanza tipo reloj.

### **6. Métodos específicos de manejo del experimento.**

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

#### **a. Manejo de pastizal.**



sola vez a los 30 días después de realizado el corte de igualación y comprendió **urea azufrada, superfosfato triple y muriato de potasio**, en dosis de **95, 32 y 50 kilogramos** por hectárea respectivamente.

El manejo del pastizal, se inició a partir del mismo día de la fertilización, aplicando los parámetros de carga, tiempo de ocupación y tiempo de descanso.

En los pastizales de los dos sistemas intensivos, se aplicó tiempos de **ocupación** de un día y 30 días de **descanso** (Anexo 8 y 9).

En cambio, el pastoreo común o tradicional, dispuso de siete días de ocupación y 28 de descanso (Anexo 10).

Las tomas de muestras para **disponibilidad de forraje**, **análisis bromatológico** (proteína cruda, extracto etéreo, cenizas, fibra); y **composición botánica** inicial se recogieron después de 30 días que duró el periodo de adaptación de los animales; a partir del día 31 hasta el día 60 (Enero 2007); y la última desde el día 91 al día 120 (Marzo 2007).

#### b. Manejo de los animales.

Previo a la instalación del ensayo se pesó un total de ochenta machos y ochenta hembras y se procedió a calcular el peso promedio y la desviación estándar de cada grupo. Para seleccionar los animales del ensayo, se tomó en cuenta aquellos que poseían el peso promedio del grupo más o menos



Luego, los animales fueron sometidos durante 30 días a un periodo de acoplamiento en los sistemas o tratamientos evaluados.

A partir de este periodo, se suministró a los animales una cantidad de forraje equivalente al 3% de Materia seca por cada 100 Kg. de peso vivo. En el tercer mes del ensayo se ajustó el consumo de Materia seca en el sistemas de corte más establo de acuerdo a los porcentajes obtenidos; además recibieron agua y sales minerales *ad-libitum*.

El forraje para los animales estabulados fue cortado en la mañana y colocado en los comederos de ocho a diez 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 cambiaron de cuartel cada siete días.

En cuanto a la toma de pesos de los animales, se realizó semanalmente, luego de pasar la etapa de acoplamiento que fue sometidos a semovientes, desde el día 31 hasta el día 120 del ensayo; con el propósito de ir ajustando la carga animal en cada pastizal.

### c. Manejo de Instalaciones.

La limpieza de corrales y comederos se realizó diariamente, evacuando los



perdida de corriente por la presencia de las cercas vivas o del pasto; de esta manera se evitó la salida de los animales de los cuarteles evaluados.

## 7. Características del campo experimental.

Pastizales, animales y establo constituyeron el campo experimental (Anexo 1).

### a. Pastizal.

Constituido de pasto Saboya *Panicum maximum*; dividido con cercas eléctricas y alambres de púa, con un número de treinta cuarteles para hembras y de igual forma para machos en los sistemas intensivos; y en cuatro cuarteles extensivos para el manejo tradicional tanto en vaqueros como toretes. El total de superficie de pastizal utilizada en el ensayo fue de 18.30 hectáreas

### b. Animales.

Se utilizaron en la investigación animales cruzados Charolais y Brahman), conformado por 40 machos castrados con peso promedio de  $372 \pm 18$  Kg. y 22 meses de edad; y 46 hembras de  $243 \pm$  Kg. con 16 meses de edad

### c. Establo.



## CAPÍTULO IV

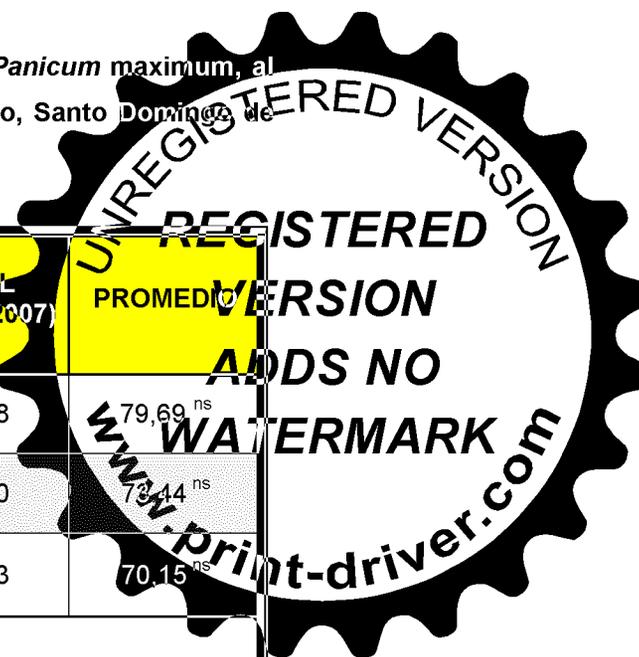
### RESULTADOS

#### A. Rendimiento forrajero

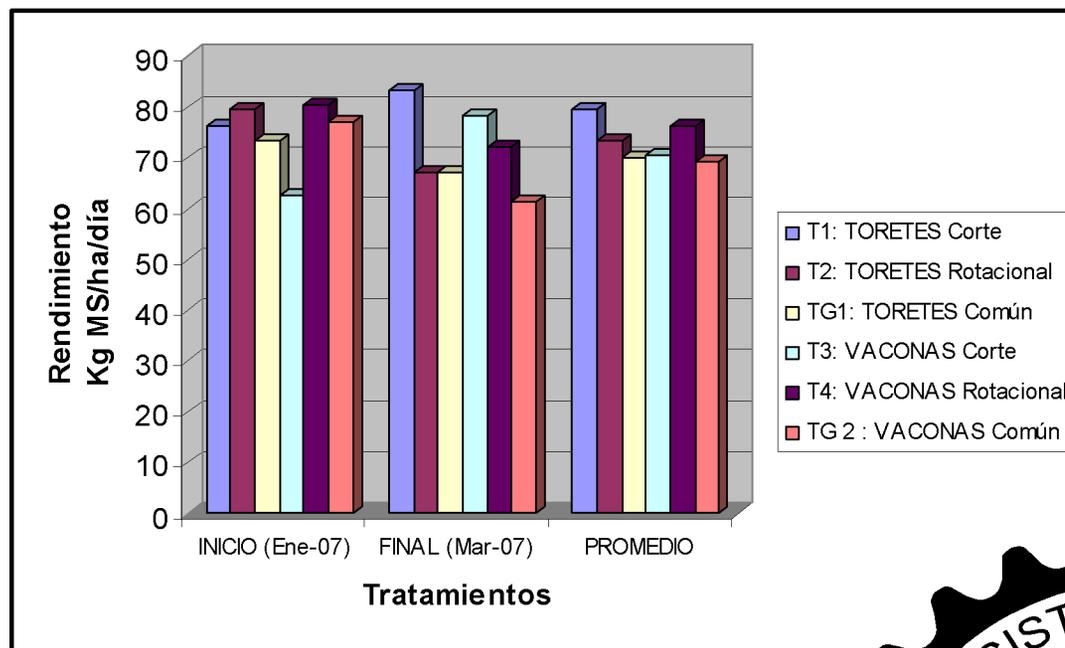
En el Cuadro 1 y Gráfico 1 se resumen los datos de rendimiento forrajero en Kg. MS/ha/día sin que se aprecien diferencias significativas ( $p>0.05$ ) entre tratamientos, pero se observa que al final del experimento existe un ligero aumento de producción forrajera en los sistemas de corte y una leve disminución en los sistemas de pastoreo rotacional diario como en el pastoreo convencional.

**Cuadro 1. Rendimiento forrajero (Kg. MS/ha/día) promedio de *Panicum maximum*, al inicio y final del ensayo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**

TRATAMIENTOS			INICIO (Enero 2007)	FINAL (Marzo 2007)	PROMEDIO
	GRUPO	SISTEMA			
T1	TORETES	Corte <sup>1</sup>	76,10	83,28	79,69 <sup>ns</sup>
T2		Rotacional <sup>1</sup>	79,69	67,20	73,44 <sup>ns</sup>
Testigo 1		Común <sup>2</sup>	73,16	67,13	70,15 <sup>ns</sup>



**Gráfico 1. Rendimiento forrajero (Kg. MS/ha/día) de *Panicum maximum*, al inicio y al final del ensayo. .- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**



Fuente: Segura Nino (2007).

### B. Composición botánica de los pastizales

Los valores de los componentes botánicos destacan en el Cuadro 2 y Gráfico 2 que la población de *Panicum maximum* alcanzó al final del ensayo un ligero incremento en los tratamientos T<sub>1</sub> (96.99 a 97.19%), T<sub>2</sub> (92.41 a 94.84%), T<sub>3</sub> (96.91 a 97.64%), T<sub>4</sub> (95.23 a 96.04%) y Testigo<sub>2</sub> (91.67 a 92.38) y una leve disminución en el Testigo<sub>1</sub> (90.66 a 90.34).



en T<sub>2</sub> (0.10 a 0.01%); y con cero porcentaje del mencionado componente en T<sub>4</sub>.

**Cuadro 2. Composición botánica de los pastizales expresada en porcentaje, al inicio y final del ensayo, bajo tres sistemas de manejo- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**

TRATAMIENTOS		INICIO ENE-2007				FINAL MAR-2007				
	GRUPO	SISTEMA	A	B	C	D	A	B	C	D
T1	TORETES	Corte <sup>1</sup>	96,99	0,51	0,45	2,04	97,19	0,96	0,42	1,43
T2		Rotacional <sup>1</sup>	92,41	0,10	1,07	6,42	94,84	0,01	0,21	4,95
Testigo 1		Común <sup>2</sup>	90,66	0,27	1,36	7,71	90,34	0,15	0,54	8,97
T3	VACONAS	Corte <sup>1</sup>	96,91	0,50	0,55	2,04	97,64	0,32	0,60	1,43
T4		Rotacional <sup>1</sup>	95,23	0,00	0,02	4,75	96,04	0,00	0,05	3,91
Testigo 2		Común <sup>2</sup>	91,67	0,17	0,46	7,70	92,38	0,17	0,56	6,90

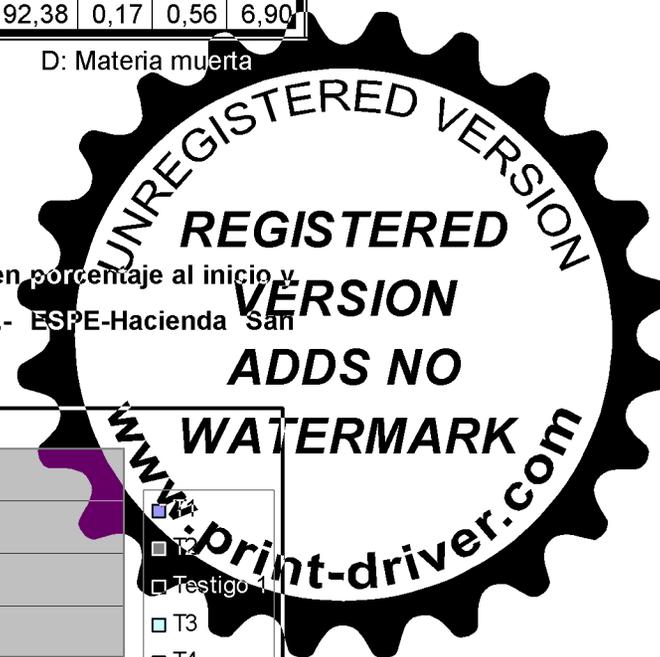
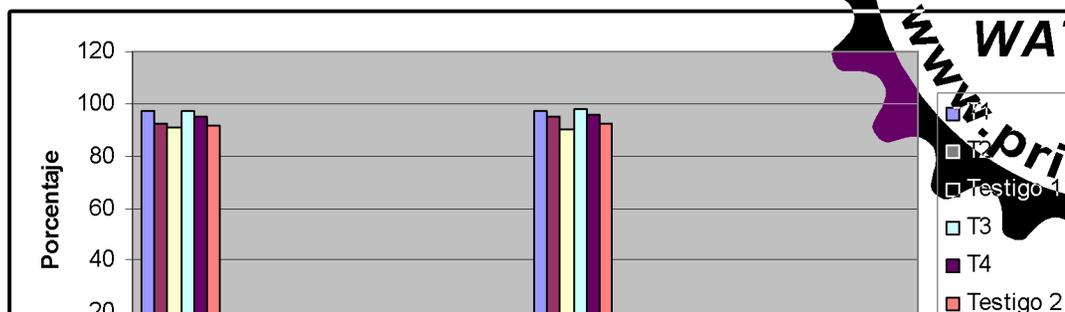
A: *Panicum maximum* B: Leguminosas C: Malezas D: Materia muerta

<sup>1</sup> Un día de ocupación y 30 de descanso.

<sup>2</sup> Siete días de ocupación y 28 de descanso.

Fuente: **Segura Nino (2007).**

**Gráfico 2. Composición botánica de los pastizales expresada en porcentaje al inicio y final del ensayo, bajo tres sistemas de manejo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**



En cuanto a las malezas como Escoba *Sida acuta*, Malvilla *Pavonia costaneifolia*, y *Homolepsis aturensis*, se observa al final del ensayo, que la población disminuyó levemente en T<sub>1</sub> (0.45 a 0.42%), T<sub>2</sub> (1.07 a 0.21%) y Testigo<sub>1</sub> (1.36 a 0.54%); en cambio, aumentó en T<sub>3</sub> (0.55 a 0.60%), T<sub>4</sub> (0.02 a 0.05%) y Testigo<sub>2</sub> (0.46 a 0.56%).

La **materia muerta** mermó su población en T<sub>1</sub> (2.04 a 1.43%), T<sub>2</sub> (6.42 a 4.95%), T<sub>3</sub> (2.04 a 1.43%), T<sub>4</sub> (4.75 a 3.91%), y Testigo<sub>2</sub> (7.70 a 6.90%), a medida que transcurrió el tiempo de evaluación; a excepción de Testigo<sub>1</sub> (7.71 a 8.97%), que aumentó al final del ensayo

### C. Composición bromatológica

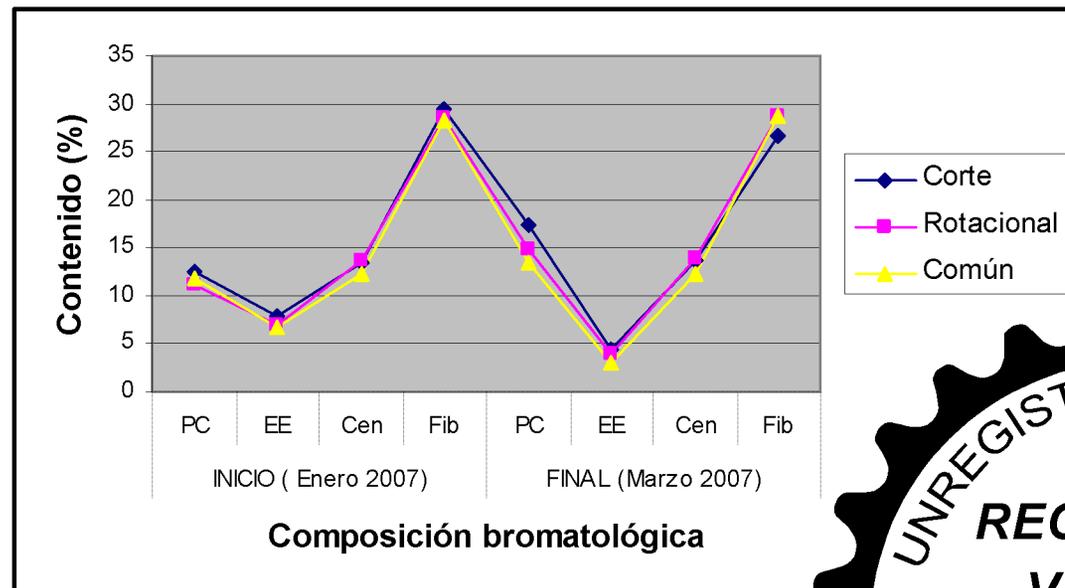
En el Cuadro 3 y Gráfico 3 se observa que los contenidos de **proteína cruda** y de **ceniza** aumentaron al final del ensayo en los sistemas de pasto de corte (12.54 a 17.34%) y (13.48 a 13.78%), pastoreo rotacional intensivo diario (11.21 a 14.92%) y (13.75 a 13.94%), y en pastoreo común o libre (11.82 a 13.49%) y (12.24 a 12.40%) respectivamente; mientras que el **extracto etéreo**, disminuyó al final del ensayo su concentración en el sistema de corte (7.95 a 4.33%), en el rotacional diario (6.95 a 3.88%), y en el pastoreo común (6.64 a 3.05%).

**Cuadro 3.** Concentración expresada en porcentaje de proteína cruda, extracto etéreo, ceniza y fibra en *Panicum maximum*, bajo tres sistemas de manejo. - ESPE  
Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.



El contenido de **fibra** tuvo una leve disminución al final de la investigación de 29.39 a 26.60% en el sistema de pasto de corte; en cambio, aumentó en pastoreo rotacional de 28.42 a 28.73% y en el pastoreo común de 28.27 a 28.66%.

**Gráfico 3. Composición bromatológica de *Panicum maximum*, bajo tres sistemas de pastoreo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**



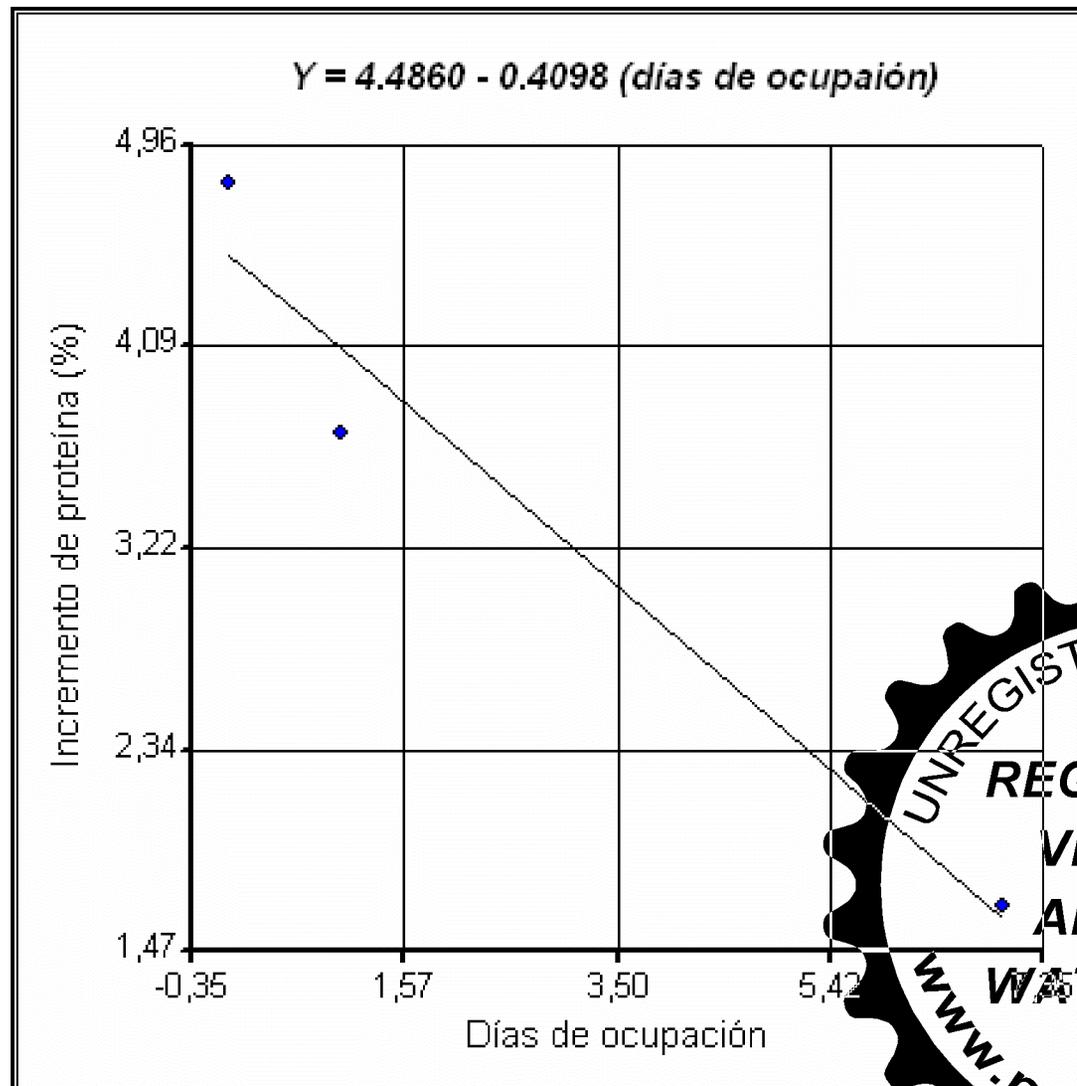
Fuente: Segura Nino (2007)

### 1. Días de ocupación vs. Incremento de proteína.

Los datos reportados en el Gráfico 4, muestran una alta relación entre estas dos variables con un coeficiente de correlación lineal simple de  $r = -0.98$  ( $r^2 = 95.34\%$ ). Esto significa que el pasto Saboya tiene los mejores niveles de



Gráfico 4. Regresión lineal simple: Días de ocupación vs. Incremento de proteína.-  
ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.



Fuente: Segura Nino (2007).

#### D. Eficiencia de pastoreo

eficiencia de uso con 97.08% y 97.29% respectivamente, seguido los otros sistemas de manejo.

**Cuadro 4. Eficiencia de uso de *Panicum maximum* expresada en porcentaje, bajo tres sistemas de pastoreo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**

TRATAMIENTOS		% de forraje		
	GRUPO	SISTEMA	Utilizado	No utilizado
T1	TORETES	Corte <sup>1</sup>	97,08 <sup>a</sup>	2,92
T2		Rotacional <sup>1</sup>	80,07 <sup>b</sup>	19,93
Testigo 1		Común <sup>2</sup>	60,62 <sup>c</sup>	39,38
T3	VACONAS	Corte <sup>1</sup>	97,29 <sup>a</sup>	2,71
T4		Rotacional <sup>1</sup>	77,33 <sup>b</sup>	22,67
Testigo 2		Común <sup>2</sup>	64,36 <sup>c</sup>	35,64

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ), según la prueba de Tukey.

<sup>1</sup> Un día de ocupación y 30 de descanso.

<sup>2</sup> Siete días de ocupación y 28 de descanso.

Fuente: Segura Nino (2007).

#### E. Carga animal

Los valores de carga animal recopilados durante el ensayo se resumen en el Cuadro 5. El análisis de los datos presentaron diferencias altamente significativas ( $p < 0.01$ ) en repeticiones como en los tratamientos y oscilaron entre 1273.50 y 2331.00 Kg. PV/ha.; destacándose con las mayores cargas promedio el sistema de pastoreo rotacional para la alimentación de torques y vaconas con 2083.50 y 1921.50 Kg. PV/ha. respectivamente; y con las menores el Testigo<sub>2</sub> con 1359.00 Kg. PV/ha. y el Testigo<sub>1</sub> con 1336.50 Kg. PV/ha.



**Cuadro 5. Carga animal en kilogramos de peso vivo, utilizada en pasto Saboya *Panicum maximum*, sujeto a tres sistemas de manejo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**

TRATAMIENTOS			CARGA (Kg. PV/hectárea)			Promedio
	SEXO	SISTEMAS	Ene	Feb	Mar	
T1	MACHOS	Corte <sup>1</sup>	1768,50	1809,00	1926,00	1849,50 <sup>d</sup>
T2		Rotacional <sup>1</sup>	1930,50	2061,00	2182,50	2083,50 <sup>a</sup>
Testigo 1		Común <sup>2</sup>	1273,50	1323,00	1381,50	1336,50 <sup>c</sup>
T3	HEMBRAS	Corte <sup>1</sup>	1354,50	1386,00	1489,50	1422,00 <sup>c</sup>
T4		Rotacional <sup>1</sup>	1390,50	1773,00	2331,00	1921,50 <sup>ab</sup>
Testigo 2		Común <sup>2</sup>	1291,50	1341,00	1408,50	1359,00 <sup>c</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ), según la prueba de Tukey.

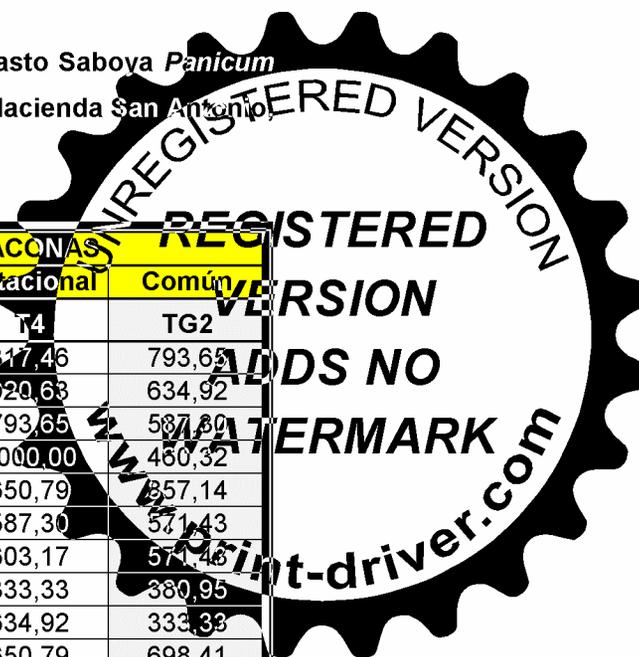
<sup>1</sup> Un día de ocupación y 30 de descanso.

<sup>2</sup> Siete días de ocupación y 28 de descanso.

Fuente: Segura Nino (2007).

**Cuadro 6. Producción de carne en gramos por animal/día en pasto Saboya *Panicum maximum*, sujeto a tres sistemas de manejo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**

	TORETES			VACONAS		
	Corte	Rotacional	Común	Corte	Rotacional	Común
	T1	T2	TG1	T3	T4	TG2
TRATAMIENTOS DE PESOS (gramos)	678,57	809,52	952,38	523,81	317,46	793,65
	428,57	587,30	730,16	523,81	920,63	634,92
	500,00	809,52	920,63	738,10	793,65	587,80
	785,71	857,14	825,40	317,46	1000,00	480,32
	607,14	714,29	714,29	809,52	650,79	857,14
	625,00	682,54	619,05	460,32	587,30	571,43
	910,71	619,05	619,05	650,79	603,17	571,46
	821,43	809,52	539,68	269,84	333,33	380,95
	589,29	539,68	634,92	555,56	634,92	333,33
	589,29	793,65	634,92	428,57	650,79	698,41
	857,14	492,06	730,16	523,81	984,13	777,78



embargo el  $TG_1$  con 738.71 gramos/animal/día es numéricamente superior, pero estadísticamente igual con  $T_2$ ,  $T_4$ ,  $T_1$  y  $TG_2$  con 713.06, 691.09, 668.96 y 615.38 gramos/animal/día respectivamente; en cambio  $TG_1$  es superior numérica y estadísticamente con  $T_3$  con 546.40 gramos/animal/día.

### G. Consumo de alimento

En el Anexo 5 se detalla el análisis de varianza realizado a la variable consumo de alimento, donde se nota que los tratamientos son altamente significativos ( $p < 0.01$ ); esto quiere decir que los animales que fueron alimentados con pasto de corte consumieron mayor cantidad de materia seca que los sometidos a pastoreo directo tanto en hembras como en machos. También se observa que entre los animales en pastoreo rotacional diario y los de pastoreo común no presentan diferencias ( $p > 0.05$ ).

Los valores de consumo de forraje por cada 100 Kg. de PV al final del ensayo, se presentan en el Cuadro 7. El mayor consumo de pasto se alcanzó en toretes y vacas estabulados y alimentados con pasto de corte con 5.25% y 4.77% respectivamente, siendo el sistema rotacional el de menor consumo con el 2.61%.

**Cuadro 7. Consumo de materia seca por los bovinos Charbray expresado en porcentaje, durante la evaluación de *Panicum maximum*.- ESPPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**

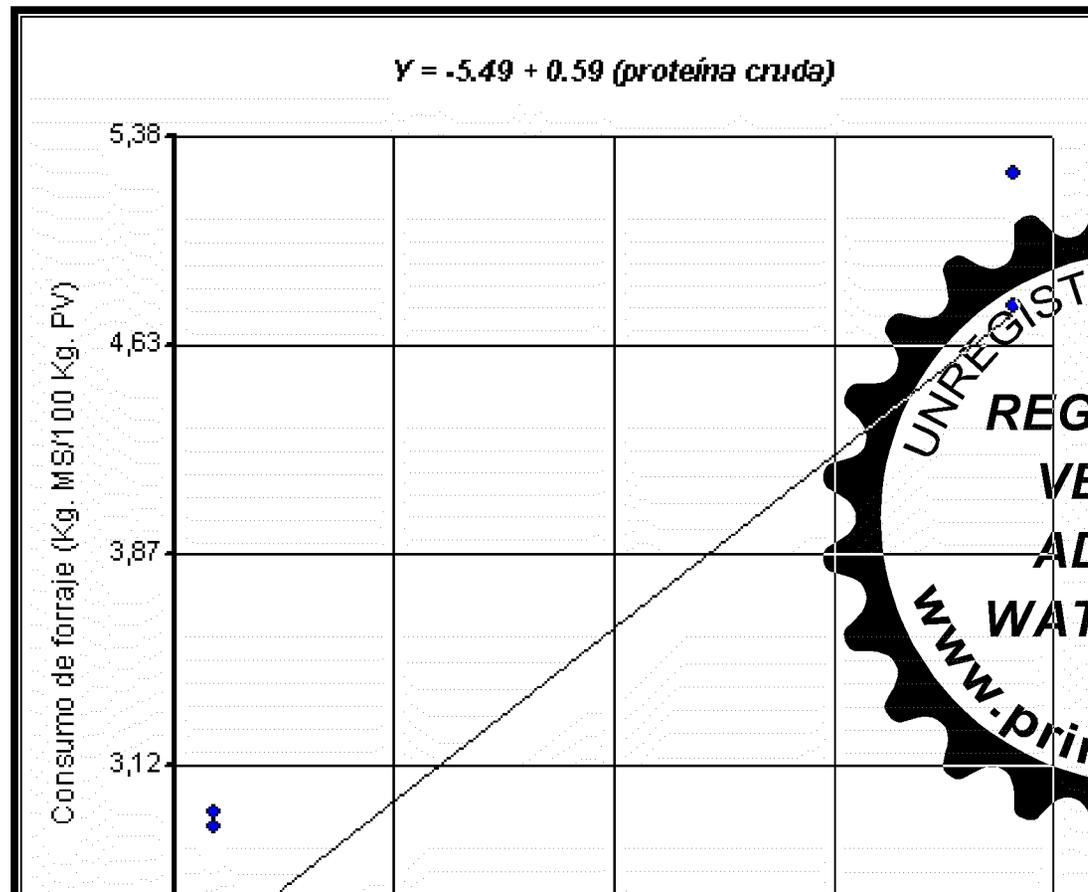
TRATAMIENTOS		CONSUMO DE MATERIA SECA POR CADA 100 KG. PESO VIVO	
GRUPO	SISTEMA	Inicio	Final



## 1. Proteína vs. Consumo de forraje.

Al relacionar el contenido de proteína y el consumo del forraje (Gráfico 5), se obtuvo un coeficiente de correlación lineal simple positivo  $r = 0.87$  ( $r^2 = 76.11\%$ ) con una significancia de  $P=2\%$ ; es decir que, a mayor concentración de proteína en el pasto mayor será el consumo.

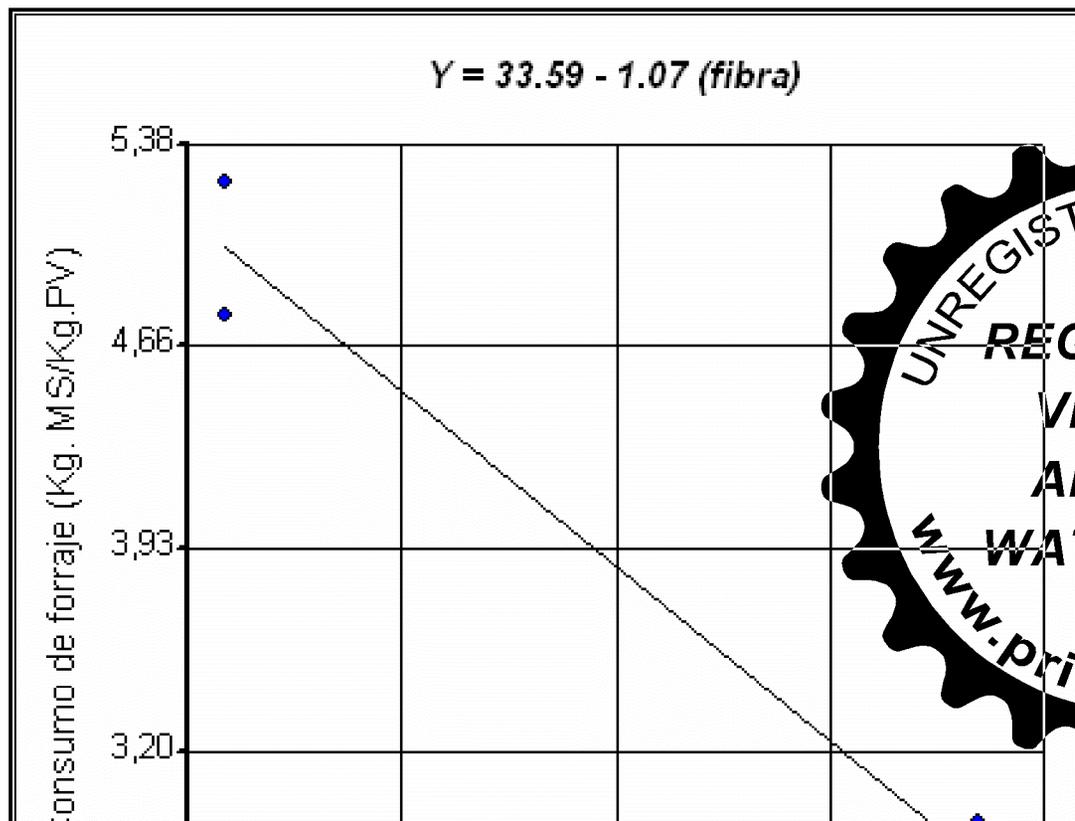
**Gráfico 5. Regresión lineal simple: Proteína vs. Consumo de forraje.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**



## 2. Fibra vs. Consumo de forraje.

La relación entre estas dos variables es alta con un coeficiente de correlación lineal simple negativo del  $r = -0.99\%$  ( $r^2 = 98\%$ ) con una significancia de  $P < 1\%$ ; esto significa, que las menores cantidades consumidas ocurren por los altos contenidos de fibra que tiene el pasto (Gráfico 6).

**Gráfico 6. Regresión lineal simple: Contenido de fibra vs. Consumo de forraje.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**



## H. Rendimiento de carne

En el Cuadro 8 se resume la información sobre la cantidad de carne producida durante el periodo experimental, acompañada de la carga animal y la ganancia de peso promedio diaria. Destacándose con una producción total el T<sub>2</sub> con 3.26 Kg. de carne./ha./día; y presentando la menor productividad total el T<sub>3</sub> con 1.71 Kg. de carne./ha./día.

**Cuadro 8. Carga animal, ganancia de peso promedio y producción de carne, obtenidas bajo pasto Saboya *Panicum maximum*, sujeto a tres sistemas de pastoreo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**

TRATAMIENTOS		CARGA ANIMAL UA 450 (Kg./ ha)	GANANCIA DE PESO (g/día)	PRODUCCIÓN TOTAL (Kg./ha/día)	
GRUPO	SISTEMA				
T1	TORETES	Corte <sup>1</sup>	4,11	668,96	2,75
T2		Rotacional <sup>1</sup>	4,63	713,06	3,30
Testigo 1		Común <sup>2</sup>	2,97	738,71	2,79
T3	VACONAS	Corte <sup>1</sup>	3,16	546,40	1,73
T4		Rotacional <sup>1</sup>	4,27	691,09	2,95
Testigo 2		Común <sup>2</sup>	3,02	615,38	1,86

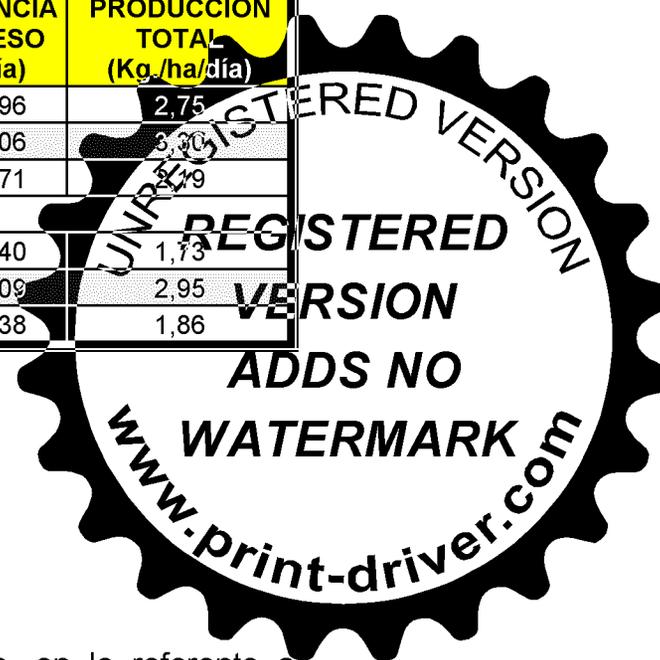
<sup>1</sup> Un día de ocupación y 30 de descanso

<sup>2</sup> Siete días de ocupación y 28 de descanso

Fuente: Segura Nino (2007).

## I. Análisis económico

La información recopilada para el análisis económico, en lo referente a



mayor costo de la actividad laboral se emplea en el Tratamiento<sub>3</sub> con 13.75%; en cambio el Testigo<sub>1</sub> manifiesta el menor costo porcentual con el 1.13%.

**Cuadro 9. Análisis comparativo de la estructura de costos, expresado en porcentaje en los sistemas de manejo investigados en pasto Saboya.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**

CONCEPTO	UNIDAD	T1	T2	TG 1	T3	T4	TG 2
<b>COSTOS VARIABLES</b>							
<b>Rubro Insumos</b>							
Animales	Kilogramo	87,36	93,98	93,61	81,54	93,20	92,16
Fertilizantes (N-P-K-S)	Kilogramo	1,76	1,63	2,57	2,73	1,82	2,98
Herbicida	Litro	0,51	0,47	0,75	0,79	0,53	0,87
Sal Mineral	Kilogramo	1,48	1,50	1,59	1,64	1,60	1,87
Desparasitante (Ivermectina)	Mililitros	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
Implantes (Seranol)	Unidad	0,31	0,31	0,28	0,48	0,50	0,48
<b>Total insumos</b>		<b>91,49</b>	<b>97,96</b>	<b>98,87</b>	<b>87,25</b>	<b>97,72</b>	<b>98,45</b>
<b>Mano de obra</b>							
Corte de igualación	Hectárea	0,20	0,19	0,30	0,31	0,21	0,35
Control de malezas	Hectárea	0,05	0,04	0,07	0,07	0,05	0,08
Fertilización	Hectárea	0,13	0,12	0,19	0,19	0,13	0,27
Arreglo de cercas	Jornales	0,02	0,13	0,08	0,04	0,15	0,06
Corte y transporte de forraje	Jornales	5,88	0,00	0,00	9,10	0,00	0,00
Colocación de forraje en canoas	Jornales	0,84	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00
Limpieza de establo	Jornales	1,40	0,00	0,00	1,73	0,00	0,00
Cambio de cuartel a los animales	Jornales	0,00	1,56	0,50	0,00	0,74	0,86
<b>Total mano de obra</b>		<b>8,51</b>	<b>2,04</b>	<b>1,13</b>	<b>12,75</b>	<b>2,23</b>	<b>1,55</b>
<b>Total de costos variables</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Segura Nino (2007).

\$ 3506.38 para cada uno de los tratamientos mencionados respectivamente. El mayor beneficio neto obtenido al final del ensayo fue de \$ 1049.13 en T<sub>1</sub>, \$ 1579.28 T<sub>2</sub>, \$ 1571.19 TG<sub>1</sub>, \$ 334.69 T<sub>3</sub>, \$ 1216.57 T<sub>4</sub> y \$ 825.86 en TG<sub>2</sub>. Por todo lo mencionado, y finalmente al relacionar Costo/Beneficio Neto, se observa que en primer lugar está el Tratamiento<sub>2</sub> con el 27.51% y en último está el Tratamiento<sub>3</sub> con el 9.67%.

**Cuadro 10. Beneficio neto y Relación Costo/Beneficio Neto obtenido en pasto Saboya, sometido a tres sistemas de manejo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**

VARIABLE	UNIDAD	T1	T2	TG 1	T3	T4	TG 2
Producción total	Kg.	5298	6084	6230	3834	6458	4376
Precio de venta	\$/Kg.	1,21	1,21	1,21	0,99	0,99	0,99
Costos de insumos	Dólar	4905,09	5664,50	5899,56	3019,61	5058,99	3451,88
Costos de mano de obra	Dólar	456,36	117,86	67,55	441,36	117,86	54,50
<b>Total de costos</b>	<b>Dólar</b>	<b>5361,45</b>	<b>5782,36</b>	<b>5967,11</b>	<b>3460,97</b>	<b>5176,85</b>	<b>3506,38</b>
Beneficio Bruto	Dólar	6410,58	7361,64	7538,30	3795,66	6393,42	4222,25
<b>Beneficio Neto</b>	<b>Dólar</b>	<b>1049,13</b>	<b>1579,28</b>	<b>1571,19</b>	<b>334,69</b>	<b>1216,57</b>	<b>825,86</b>
Relación C/BN	%	19,57	27,31	26,33	9,67	23,50	23,55

Fuente: Segura Nino (2007).

La Relación Costo-Beneficio Neto en términos de porcentaje alcanzados por hectárea en cada tratamiento se detalla en el Cuadro 11, observándose que la mayor Relación C/BN por hectárea fue de 10.07% del T<sub>2</sub> y la menor se obtuvo en el T<sub>3</sub> con 3.58%

**Cuadro 11. Relación Costo Beneficio Neto expresado en porcentaje, obtenido por hectárea, en los tratamientos evaluados.- ESPE-Hacienda San Antonio,**



## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

#### A. Rendimiento forrajero

Los rendimientos forrajeros de los tratamientos presentaron una ligera superioridad numérica pero no estadística en el sistema de corte, seguido del rotacional diario y finalmente el pastoreo común, debido posiblemente a que todos los sistemas contaron con un periodo de descanso aceptable para su debida recuperación, concordando con **Paladines (1992)** quién señala que al permanecer los animales menos de siete días de estancia en el pastizal, su perjuicio es mínimo, tal como ocurrió en el manejo común del ensayo.

**Rolando y Golding (1987)**, indica que además de proporcionar al pastizal periodos de ocupación y descanso, existen otras prácticas fundamentales como cortes de igualación, controles de malezas, fertilización, y otras que interaccionan uno a otro y mejoran los rendimientos forrajeros: permitiendo un uso eficiente de los recursos sometidos a pastoreo.

A pesar de que estadísticamente no existen diferencias entre tratamientos, se puede observar que el mejor sistema en producción de forraje promedio es el de corte, notándose además que su rendimiento aumenta al final del



## B. Composición botánica

La composición botánica del pastizal no presenta grandes cambios entre los tratamientos durante el tiempo de experimentación, esto podría deberse a que las gramíneas se encuentran en su totalidad en monocultivo y a que el periodo de cuatro meses que duró el ensayo fue corto para que ocurran diferencias en la flora que compone el pastizal.

Las labores culturales (Corte de igualación, control químico de malezas y fertilización) realizadas en el pastizal previo a la instalación de la investigación, acompañada de periodos de ocupación no mayor a siete días, son factores que no permiten deteriorar en gran magnitud el sistema suelo planta.

**Paladines (1992)**, manifiesta que la producción primaria de un pastizal se debe realizar una vez al año o máximo dos veces: una en la época de baja y la otra en la de alta precipitación.

## C. Composición bromatológica

Los valores de proteína variaron entre 11,21 a 17,34% entre el inicio y final del ensayo, presentando el sistema de corte del pasto el mejor nivel proteico; donde a pesar de que el manejo común o tradicional contó con períodos de descanso, el pasto presentó menor contenido de proteína, lo cual se debe a que la concentración de proteína esta ligada con los días de ocupación del pastizal.



La selectividad de los animales por escoger lo mejor, aumenta en praderas manejadas extensivamente, afectando al pastizal en calidad; ya que, posiblemente los bovinos se concentra en un solo sitio para consumir brotes tiernos, al respecto **Cuesta (2004)**, menciona que las plantas no cuentan con las suficientes hojas funcionales para la fotosíntesis y por ende reduce la absorción de nutrientes, por otra parte la falta de utilización del material vegetativo presente en ciertos lugares del pastizal donde no consume el animal (frecuencia de pastoreo baja) favorece la acumulación de forraje y la supervivencia de la gramínea, disminuyendo su contenido de proteína y aumentando la fibra.

**Perozo et al. (2006)**, manifiestan que en los sistemas de pastoreo extensivo existen áreas subpastoreadas donde se incrementa el material muerto, por la acumulación de hojas y tallos no consumidos; además a medida que se madura el pasto sus niveles de nutrientes disminuyen, tal como se observa en el sistema de pastoreo común que obtuvo el menor incremento de proteína al final del ensayo (Gráfico 3).

Sin embargo al comparar uno y otro sistema, los valores de proteína cruda alcanzados son aceptables y están ligados con la cantidad de nitrógeno colocado en el pastizal, luego de fertilización realizada en el área de ensayo de acuerdo con el análisis de suelo.

#### D. Eficiencia de pastoreo

La eficiencia de utilización del pastizal presentó diferencias significativas



Al comparar los esquemas de de pastoreo directo, se aprecia que el sistema rotacional diario presenta mayor eficiencia de utilización que el sistema común, debido probablemente a la disminución del área de consumo y al aumento de la presión de pastoreo por efecto del mayor número de animales en dicha superficie, reduciéndose la perdida por pisoteo y lográndose que el animal consuma el forraje de forma homogénea y menos selectiva.

El pastoreo común con siete días de ocupación y 28 de descanso, obtuvo la menor eficiencia de utilización del forraje, principalmente por disponer de áreas extensivas, donde la mayor cantidad de desperdicio de forraje por el pisoteo y alta selectividad de los animales, es producto de las bajas frecuencias de defoliación, y la elevada madurez del pasto en determinados sectores favorecen a la acumulación de forraje.

#### E. Carga animal

Los valores promedios de carga animal durante el ensayo varió entre 1273.50 y 2331.00 Kg. PV/ha, manifestando diferencias significativas entre sistemas pero no dentro de los mismos.

La mayor carga animal se alcanzó con los toretes en el sistema de pastoreo rotacional diario, por contar posiblemente con buena disponibilidad de forraje una importante eficiencia de pastoreo y una baja cantidad de forraje consumida.

La carga animal del T<sub>1</sub> (Saboya cortada + establo a Torettes), a pesar de tener aceptable producción forrajera y mayor eficiencia de uso del forraje



Finalmente están  $TG_2$  y  $TG_1$ , que a pesar de no tener diferencias significativas con  $T_3$ , se podría decir que ocupan el último lugar, como era de esperarse, a lo mejor a consecuencia de su baja eficiencia de pastoreo.

#### F. Incremento de peso

Los incrementos o ganancias de pesos logrados van desde 546.40 a 713.06 gramos/animal/día, observándose que existe una ligera diferencia numérica entre tratamientos, especialmente al comparar los Testigo<sub>1</sub> y  $T_3$ , notándose que poseen pesos distintos, uno en comparación con el otro.

En cambio las ganancias de peso entre toretes y vaconas dentro de cada sistema (corte, rotacional y común) no presentaron diferencias significativas, gracias a que contaron con similares condiciones de manejo.

Los animales sometidos al sistema de pasto de corte bajo consumo en establo, obtuvieron ganancias diarias de peso levemente menor que los de pastoreo a consecuencia probablemente de la falta de ajuste en la cantidad de pasto disponible para consumo de los animales; ya que, las exigencias de alimento a consumir, se incrementan a medida que los animales ganan peso y se adaptan a las condiciones de manejo en establo; por consiguiente el 8% de Materia seca suministrado a los animales en las primeras etapas del ensayo, resultaron insuficientes; concordando con Araujo (2005) quien manifiesta que el mantenimiento del animal, producción de carne o leche dependen de gran medida del consumo voluntario de alimento.



Calidad del forraje (proteína y fibra), medio ambiente (temperatura) y el animal como tal (estado fisiológico), (**Lasso, 1984 y Araujo, 2005**).

Los animales que permanecieron estabulados y alimentados con pasto Saboya (*Panicum maximum*) cortado fueron ajustados a una alimentación al final del ensayo con mayor cantidad de Materia seca que los que permanecieron en los sistemas de pastoreo directo

**Ruiz y Vásquez (1983)**, citado por **Araujo**, concuerdan con los datos obtenidos en el ensayo, al señalar que la mayor cantidad de proteína en la dieta, genera un alto consumo de forraje en virtud de que incrementa la fermentación ruminal y la velocidad de pasaje del alimento

**Rolando y Golding (1987)**, manifiestan que una disminución de proteína por debajo del 7% afecta negativamente el consumo de forraje a consecuencia de la baja actividad de los microorganismos del rumen encargados de la digestión.

El contenido de fibra en la dieta incide en la cantidad de forraje a consumir, por cuanto es posible a mayor cantidad de fibra en el pasto menor sea el consumo por animal, tal como lo confirma **Detman et al (2005)**, citado por **Araujo**, el cual expresa que la fibra está relacionada positivamente con el llenado del rumen y con la disminución del consumo voluntario.

Para que el consumo de forraje sea menor en los animales sometidos a sistemas de pastoreo directo y mayor en los que permanecieron



## H. Rendimiento de carne

Los valores de producción promedio de carne variaron entre 1.73 a 3.30 Kg./ha./día durante el ensayo; ello podría deberse a que el menor o mayor rendimiento está ligado con la ganancia diaria de peso y la carga animal promedio.

**Rolando y Golding (1987)**, señala que el aumento de la carga hasta el punto óptimo, aunque incremente la producción de carne por hectárea, reduce el pastoreo selectivo, y consecuentemente en algo la ganancia de peso diaria por animal.

El mismo autor afirma, que si continúa el incremento de la carga por encima del punto óptimo, la ganancia de peso individual será cero por ende no existirá producción de carne.

## I. Análisis económico

Los valores en términos porcentuales de la Relación Costo-Beneficio Neto (R: C/BN) van desde 3.58 a 10.07% por hectárea (Cuadro 10), donde el mínimo o máximo beneficio neto alcanzado se debe a la cantidad de insumos variable (Insumos y mano de obra) utilizados y a los rendimientos alcanzados durante el proceso productivo.



## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten destacar las siguientes conclusiones.

- A. La producción forrajera promedio por día del pasto Saboya *Panicum maximum*, sometido a tres sistemas de manejo (Pasto de corte, pastoreo rotacional diario y pastoreo común), en el acabado de toretes y vaconas charbray, fue similar en todos los tratamientos, y compo un rango de 69.20 a 79.69 Kg. MS/ha.
- B. La composición botánica del pastizal, en todos los tratamientos estuvo constituido principalmente por el pasto Saboya *Panicum maximum*, menor presencia la malezas escoba *Sida acuta*, *Salvilla Pavonia costaneifolia*, y Arrocillo *Homolepsis aturensis*; finalmente las leguminosas pega pega o amor seco *Desmodium can D. barbatum* y kudzú *Pueraria phaseoloides*.
- C. Los contenidos de proteína cruda (PC) de los pastizales de Saboya en los tres sistemas de manejo, variaron a medida que los animales



- E. Las mayores ganancias diarias de peso individuales de los animales se obtuvo en los toretes del manejo tradicional (TG1); apreciándose además, que al proporcionarles a las hembras iguales condiciones de manejo que los machos, sus ganancias de peso no variaron.
- F. La mayor cantidad de forraje consumido se produjo en los animales sometidos a pasto de corte más estable; notándose que a mayor concentración de proteína mayor es el consumo; mientras que a mayor concentración de fibra menor es el consumo.
- G. El rendimiento de carne por hectárea/día, tanto en los bovinos machos como hembras fue superior en el sistema rotacional intensivo, empleando un tiempo de ocupación de un día y 30 días de descanso.
- H. El mejor esquema productivo en términos económicos, para machos y hembras, resultó el sistema rotacional intensivo, con una relación C/BN por hectárea de 10.07 y 8.67% respectivamente.



## CAPÍTULO VII

### RECOMENDACIONES

- A. Promover el incremento de la productividad y rendimiento económico en la ganadería bovina de carne de la Hacienda San Antonio y zona tropical húmeda ecuatoriana, mediante la aplicación e implementación del sistema de pastoreo rotacional intensivo.
- B. Validar a nivel de fincas ganaderas el sistema rotacional intensivo, mediante la tecnología desarrollada y promover su aplicación en la planificación alimenticia de los bovinos.
- C. Utilizar razas o cruces de ganado bovino machos y hembras, especializados para la producción de carne en los sistemas de engorde, y además proveerlos de sales minerales, vitaminas y un adecuado plan sanitario.
- D. Realizar estudios similares con Saboya, que involucre períodos consecutivos de manejo durante el año.
- E. Desarrollar mayores estudios en sistemas intensivo de engorde bajo estabulación, dotando a cada animal una cantidad de 5% de Materia



## CAPÍTULO VIII

### RESUMEN

La zona tropical húmeda ecuatoriana posee condiciones favorables para un desarrollo industrial-ganadero bovino de carne en forma sustentable; mediante la utilización de pastos naturalizados como Saboya *Panicum maximum*. Sin embargo, la ganadería de carne de esta región, se ha caracterizado por ser extensiva y con escaso nivel tecnológico, donde los métodos inadecuados de manejo de la explotación de los pastizales han ocasionado baja disponibilidad y calidad de forraje para su nutrición. Asimismo, el sector ganadero de carne da poca importancia a las hembras bovinas mestizas en los sistemas de engorde. En base a lo considerado, la presente investigación se estableció para evaluar al pasto Saboya a la respuesta animal (toretas y vaconas charbray) bajo tres sistemas de manejo o pastoreo.

El estudio se realizó entre los meses de diciembre de 2006 a abril del 2007 en la Hacienda San Antonio, localizada en el trópico húmedo de Santo Domingo de los Colorados, Provincia de Pichincha-Ecuador, a una altura de 38.5 vía Santo Domingo-Quevedo, margen izquierdo. Ubicada geográficamente a 225 metros sobre el nivel del mar, a 0° 24' 32" latitud Sur y a 79° 16' 25" longitud Este, con una media anual de temperatura de 24.6 °C, precipitación



ocupación y 30 días de descanso; y el pastoreo común o tradicional con siete días de uso y 28 de descanso, con parcelas de 1588 m<sup>2</sup> para toretes y 1084 m<sup>2</sup> para vaconas.

La producción forrajera promedio por día en los tratamientos varió desde 69.20 a 79.69 Kg. MS/ha. ( $p>0.05$ ). La composición botánica indica que la presencia del pasto Saboya en todos los tratamientos, superó el 90%. Los contenidos de proteína cruda del pasto estuvieron en un rango de 11.21 a 12.54% al inicio y de 13.49 a 17.34 al final del ensayo. Los valores de la eficiencia de pastoreo varían desde 60.62 a 97.29% ( $p<0.01$ ). La carga animal estuvo entre 1273.50 y 2331.00 Kg. PV/ha ( $p<0.01$ ). La ganancia diaria de peso promedio por animal fue de 668.96 g. para T<sub>1</sub>, 713.06 g. para T<sub>2</sub>, 738.71 g. para Testigo<sub>1</sub>, 546.40 para T<sub>3</sub>, 691.09 para T<sub>4</sub>, y 615.38 para Testigo<sub>2</sub> ( $p>0.01$ ).

El pasto Saboya mostró que su rendimiento forrajero es similar a los tres sistemas de manejo de pastoreo (pasto de corte, rotación diaria y pastoreo común), utilizando bovinos machos como hembras. Sin embargo, los parámetros como carga animal superior a los 1921 Kg. peso vivo/ha., tiempos de ocupación de 24 horas y 30 días de descanso, hacen que el sistema de pastoreo rotacional intensivo sea productivamente económico y recomendable para la zona.



## CAPÍTULO VIX

### SUMMARY

The Ecuadorian humid tropical area has good conditions for an industrial-beef cattle development in sustainable form; by means of the use of naturalized grasses like Saboya *Panicum maximum*. However, the beef cattle of this region has been characterized to be extensive and with scarce technological level, where the handling inadequate methods of the pasture's exploitation have caused low yield and quality of forage to their nutrition. The beef cattle sector also gives little importance to the females half-caste bovine in the systems of it puts on weight. For that considered, the present investigation settled down to evaluate to the Saboya grass to the animal answer (charbray bullock and heifer) underneath three use systems or grazing.

The study was carried out between the months of December 2006 and April 2007, in the San Antonio Ranch, located in the humid tropic of Santo Domingo de los Colorados, Pichincha-Ecuador, kilometer 85 via Santo Domingo-Quevedo, left margin. It's geographically located to 25 meters on the level of the sea, to 0° 24' 32" South latitude and at 79° 11' 25" East longitude, with an annual stocking of temperature of 24.6 °C, precipitation of 3458.6 mm., relative humidity of 88% and 340 hours sun lights/year.



The forage production average per day varied from 69.20 to 79.69 Kg. MS/ha ( $p>0.05$ ) in the treatments. The botanical composition indicated that the presence of Saboya grass overcame the 90% in all the treatments. The grass contents of raw protein were in a range from 11.21 to 12.54% to the beginning and of 13.49 at 17.34 at the end of the experiment. The grazing efficiency values vary from 60.62 to 97.29% ( $p <0.01$ ). The animal load was between 1273.50 and 2331.00 Kg. live weight/ha ( $p <0.01$ ). The daily gain of weight average per animal was of 668.96 g. for T1, 713.06 g. for T2, 738.71 g. for Testigo1, 546.40 for T3, 691.09 for T4, and 615.38 for Testigo2 ( $p>0.01$ ).

The forage yield of Saboya grass is similar in the three grazing handling systems (court grass, intensive rotation and common grazing), using bovin males as females. However parameters like superior animal load for 192 Kg live weigh/ha., occupation times of 24 hours and 30 days rest, they make that the intensive rotational grazing system is productive, economic and the advisable one for the area.



## CAPÍTULO X

### BIBLIOGRAFÍA

1. 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.
2. ARAUJO, O. 2005. Factores que afectan el consumo voluntario en bovinos a pastoreo en condiciones tropicales. (En línea). Maracaibo, VE. Consultado 02 jun. 2007. Disponible en [http://avpa.ula.ve/eventos/ix\\_seminario\\_pastosyforraje/Conferencias/C1OmarAraujo.pdf](http://avpa.ula.ve/eventos/ix_seminario_pastosyforraje/Conferencias/C1OmarAraujo.pdf)
3. 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.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/estabulacion.pdf)
4. BAVERA, G. y BOCCO, O. 2001. Carga animal: definición. (En línea). Consultado 02 jun. 2007. Disponible en [http://www.produccion\\_animal.com.ar](http://www.produccion_animal.com.ar)
5. BUXADÉ, C. 1996. Bases de producción animal: Producción de vacuno de carne y leche. Editorial Mundi Prensa. Madrid, España. pp 265-269.
6. CARDARELLI, A. 1999. Pastos y forrajes: Pastoreo. 1 ed. Editorial



- Cunha, T; Warnick, A. Cruzamientos en ganado vacuno de carne. 1 ed. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, UR. pp. 328-340
9. 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.
  10. CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económica. México DF, México. CIMMYT. 79 p.
  11. CHAROLAIS HERD BOOK. 2004. Historia de la raza Crarbray. (En línea). Valle de Texas, MX. Consultado 21 ene. 2006. Disponible en [http://charolais.org.mx/cont.asp?cont\\_id=10](http://charolais.org.mx/cont.asp?cont_id=10)
  12. CUESTA, P. 2004. Manejo de praderas en Colombia-Estado actual y proyección de la investigación: Manejo de la relación Planta animal en pastoreo. (En línea). CO. Consultado 12 jun. 2007. Disponible en <http://www.corpoica.org.co/Archivos/Foros/CUESTAM.pdf>
  13. DE LEÓN, M. 2004. Herramientas para manejar relaciones complejas "pastura-animal": Características de las pasturas que son afectadas por los animales. (En línea). AR. Consultado 12 jun. 2007. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>
  14. DELZO, Y. 1997. Experiencias en Sistemas de Producción de Cruzamientos. (En línea). CO. Consultado 21 ene. 2006. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos5/expesis/expesis.htm>
  15. DETMAN, E. *et al.* 2003. Fibra detergente neutro. *In* Araujo, C. Factores que afectan el consumo voluntario en bovinos a pastoreo en condiciones tropicales: Factores inherentes a la dieta (En línea)



Consultado 12 jun. 2007. Disponible en <http://www.corpoica.org.co/Archivos/Foros/CUESTAM.P.A.pdf>

17. DIGGINS R. 1985. Producción de carne bovina: Alimentación y manejo en el crecimiento y engorde. 1 ed. Editorial Bundy. México 284 p.
18. 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.
19. LASSO, M. 1987. Factores que determinan la producción animal en áreas tropicales. *In* Conferencia internacional sobre ganadería tropical. Volumen I. Guayaquil, EC. pp 60-67.
20. MAC DOWELL, L. 1985. Nutrition of grazing ruminants in warm climates. *In* Araujo, O. Factores que afectan el consumo voluntario en bovinos a pastoreo en condiciones tropicales. (En línea). Maracaibo, VE. Consultado 02 jun. 2007. Disponible en [http://avpa.ula.ve/eventos/ix\\_seminario\\_pastosyforraje/Comunicacion/Comunicacion/C10marAraujo.pdf](http://avpa.ula.ve/eventos/ix_seminario_pastosyforraje/Comunicacion/Comunicacion/C10marAraujo.pdf)
21. MATSUSHINA, J. 1979. Alimentación del vacuno para carne. Sistemas de alimentación. 1 ed. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp 103-111.
22. PALADINES, M. 1992. Metodología de pastizales para trabajar en fincas y proyectos de desarrollo agropecuario. Quito, Ecuador. Serie Metodología. Manual No. 1. Pastos y forrajes. pp 70-85.
23. PEACOCK, F. *et al.* 1962. Comportamiento comparativo de distintas razas de ganado para carne y cruzamientos. *In* Koger, M, Cur Warnick, A. Cruzamientos en ganado vacuno de carne. 1 ed. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo UR pp 55-58



25. 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>
26. RODRIGUES, D. 2005. Estrategias para hacer más eficiente el consumo en bovinos de carne en pastoreo: Manejo del pastoreo (En línea).AR. Consultado 12 jun. 2007. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>.
27. ROLANDO, C. y GOLDING, E. 1987. Especies y manejo de forrajes para las diferentes regiones climáticas del litoral ecuatoriano. *In* Conferencia internacional sobre ganadería tropical. Volumen I. Guayaquil, EC. pp. 30-31.
28. RUIZ, R. y VASQUEZ, C.1983. Factores inherentes a la dieta: Proveniencia *In* Araujo, O. Factores que afectan el consumo voluntario de forraje en bovinos a pastoreo en condiciones tropicales (En línea). Maracaibo, VE. Consultado 02 jun. 2007. Disponible en [http://avpa.ula.ve/eventos/ix\\_seminario\\_pastosyforrajes/Conferencia\\_s/C1OmarAraujo.pdf](http://avpa.ula.ve/eventos/ix_seminario_pastosyforrajes/Conferencia_s/C1OmarAraujo.pdf)
29. TOTHILL, J. 1984. Pasturas y manejo de la pradera en los trópicos. *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.
30. 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.



CAPÍTULO XI  
**ANEXOS**



### Anexo 1. Materiales y equipos



Toretas



Vaonas

Semovientes Charbray



Pastizal de Saboya





Corral



Carretón remolcado por el mular para el transporte de forraje





Vista frontal

Vista interior

Horno microondas General Electric JE635WW-03



Vista Frontal

Vista posterior

Báscula para la toma de peso de los animales



## Anexo 2. Tratamientos



**T1: Toretes**

Pasto Saboya cortado más estabulación

**T3: Vaconas**

Pasto Saboya cortado más estabulación

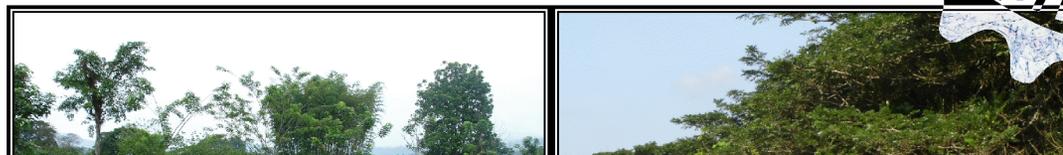


**T2: Toretes**

Pastoreo rotacional diario en Saboya

**T4: Vaconas**

Pastoreo rotacional diario en Saboya



### Anexo 3. Disponibilidad de forraje



Antes de pastoreo

Después de pastoreo



Recolección de la muestra pasto con la ayuda del cuadrante para estimar la disponibilidad de forraje

### Anexo 4. Composición botánica del pastizal



### Anexo 5. Materia seca



Estimación del contenido de Materia Seca de los componentes del pastizal con la ayuda del horno microondas

### Anexo 6. Toma de pesos de los animales



Animales en la manga del corral previo al pesaje



Toma de peso de los animales en la báscula

### Anexo 7. Corte de igualación



### Anexo 8. Manejo sistema de pasto de corte



1. Corte a machete del forraje



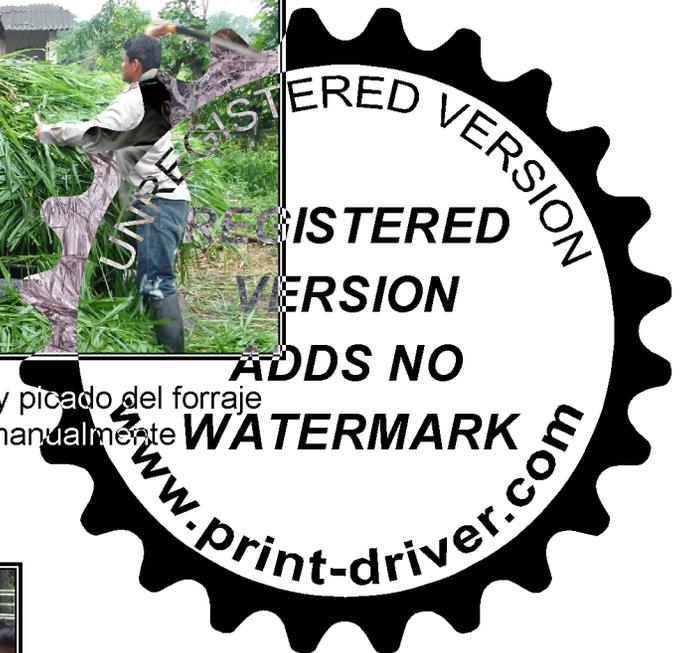
2. Recolección manual del forraje



3. Transporte de forraje a establo



4. Descarga y picado del forraje manualmente



**Anexo 9. Manejo del sistema de rotación diaria**



Cambio de cuartel diariamente

**Anexo 10. Manejo sistema de pastoreo libre**



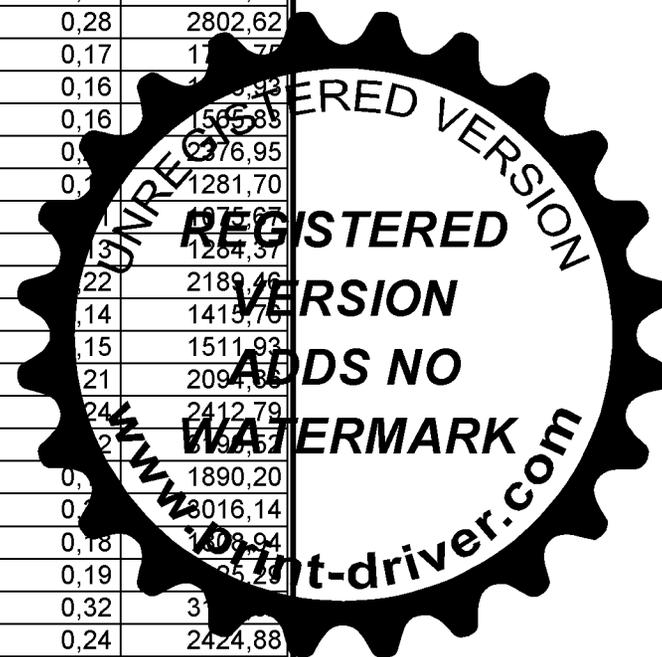
Cambio de potrero cada siete días

**Anexo 11. Manejo de las instalaciones**



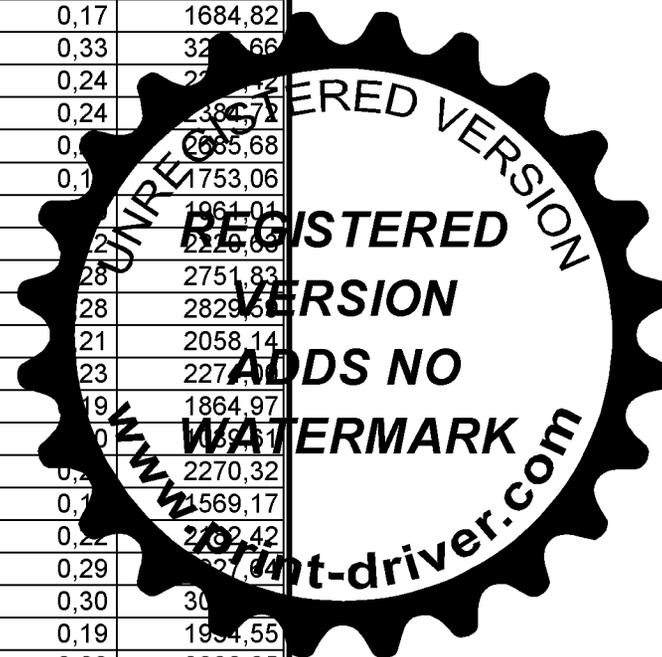
## Anexo 12. Registro del rendimiento forrajero

TRATAMIENTO 1			TRATAMIENTO 3		
Rendimiento MS/m2		Estimación del rendimiento Kg. MS/Ha	Rendimiento MS/m2		Estimación del rendimiento Kg. MS/Ha
Gramos	Kilogramos		Gramos	Kilogramos	
366,89	0,37	3668,90	297,27	0,30	2972,66
445,06	0,45	4450,65	264,96	0,26	2649,65
346,82	0,35	3468,20	130,90	0,13	1308,96
279,26	0,28	2792,64	200,16	0,20	2001,65
229,34	0,23	2293,43	139,01	0,14	1390,10
166,45	0,17	1664,51	179,00	0,18	1790,03
145,17	0,15	1451,74	166,39	0,17	1663,86
104,82	0,10	1048,19	190,36	0,19	1903,56
201,40	0,20	2014,02	142,60	0,14	1425,95
174,49	0,17	1744,93	253,15	0,25	2531,54
181,91	0,18	1819,12	110,41	0,11	1104,09
206,81	0,21	2068,13	195,62	0,20	1956,21
252,41	0,25	2524,10	264,99	0,26	2649,92
203,33	0,20	2033,27	246,15	0,25	2461,53
281,89	0,28	2818,91	280,26	0,28	2802,62
147,25	0,15	1472,52	173,07	0,17	1730,77
185,79	0,19	1857,92	160,89	0,16	1608,93
203,48	0,20	2034,85	156,58	0,16	1565,89
249,07	0,25	2490,70	237,69	0,24	2376,95
167,53	0,17	1675,32	128,17	0,13	1281,70
202,42	0,20	2024,21	107,57	0,10	1075,67
226,52	0,23	2265,19	128,44	0,13	1284,57
255,08	0,26	2550,78	218,95	0,22	2189,46
255,85	0,26	2558,46	141,58	0,14	1415,76
244,81	0,24	2448,08	151,19	0,15	1511,93
221,86	0,22	2218,58	209,49	0,21	2094,86
169,43	0,17	1694,29	241,28	0,24	2412,79
148,02	0,15	1480,23	319,05	0,32	3190,57
163,89	0,16	1638,93	189,02	0,18	1890,20
231,96	0,23	2319,63	301,61	0,30	3016,14
271,66	0,27	2716,65	180,89	0,18	1808,94
309,90	0,31	3098,97	192,53	0,19	1925,29
327,95	0,33	3279,47	319,28	0,32	3192,88
348,06	0,35	3480,57	242,49	0,24	2424,88
239,10	0,24	2391,04	195,67	0,20	1956,71
427,92	0,43	4279,24	196,46	0,20	1964,60



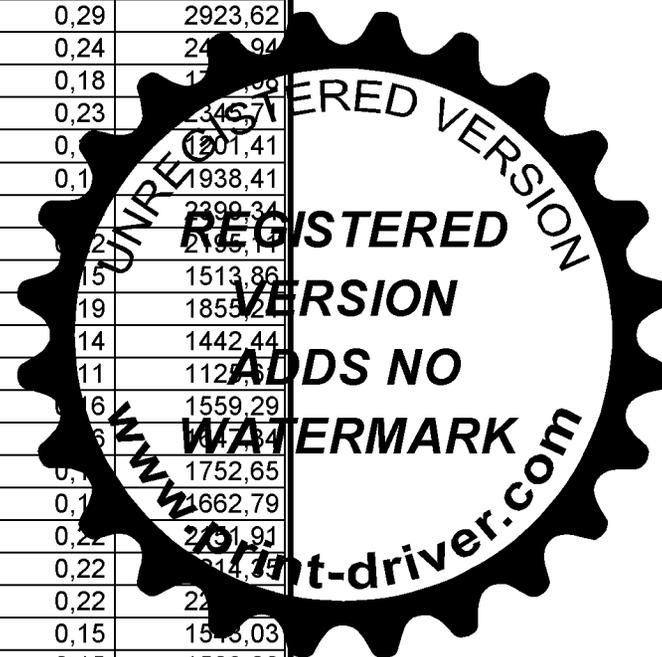
Continuación Anexo 12

TRATAMIENTO 2			TRATAMIENTO 4		
Rendimiento MS/m2		Estimación del rendimiento Kg. MS/Ha	Rendimiento MS/m2		Estimación del rendimiento Kg. MS/Ha
Gramos	Kilogramos		Gramos	Kilogramos	
200,98	0,20	2009,75	182,34	0,18	1823,43
225,93	0,23	2259,30	174,70	0,17	1747,04
247,71	0,25	2477,14	201,90	0,20	2019,01
283,44	0,28	2834,42	228,94	0,23	2289,40
220,96	0,22	2209,63	232,42	0,23	2324,23
303,14	0,30	3031,44	352,18	0,35	3521,79
221,39	0,22	2213,95	259,99	0,26	2599,87
270,97	0,27	2709,71	291,69	0,29	2916,91
167,84	0,17	1678,40	369,16	0,37	3691,57
134,24	0,13	1342,39	188,39	0,19	1883,90
128,26	0,13	1282,56	210,00	0,21	2099,98
280,80	0,28	2807,99	268,77	0,27	2687,73
334,60	0,33	3345,96	109,91	0,11	1099,12
367,29	0,37	3672,91	318,93	0,32	3189,33
239,99	0,24	2399,95	168,48	0,17	1684,82
334,72	0,33	3347,23	329,27	0,33	3292,66
148,59	0,15	1485,94	236,54	0,24	2365,42
358,42	0,36	3584,17	238,47	0,24	2384,72
256,99	0,26	2569,88	268,57	0,27	2685,68
237,33	0,24	2373,34	175,31	0,18	1753,06
161,52	0,16	1615,24	196,10	0,20	1961,01
251,20	0,25	2511,98	222,06	0,22	2220,69
202,69	0,20	2026,85	275,18	0,28	2751,83
158,44	0,16	1584,41	282,96	0,28	2829,56
150,27	0,15	1502,73	205,81	0,21	2058,14
164,37	0,16	1643,70	227,40	0,23	2274,01
187,76	0,19	1877,61	186,50	0,19	1864,97
102,97	0,10	1029,72	103,96	0,11	1039,61
180,19	0,18	1801,93	227,03	0,23	2270,32
168,49	0,17	1684,94	156,92	0,16	1569,17
196,54	0,20	1965,35	218,24	0,22	2182,42
188,67	0,19	1886,67	292,76	0,29	2927,61
343,44	0,34	3434,43	300,19	0,30	3001,94
134,95	0,13	1349,49	193,45	0,19	1934,55
266,32	0,27	2663,20	200,01	0,20	2000,05
278,84	0,28	2788,37	198,30	0,20	1983,03



Continuación Anexo 12

TESTIGO 1			TESTIGO 2		
Rendimiento MS/m2		Estimación del rendimiento Kg. MS/Ha	Rendimiento MS/m2		Estimación del rendimiento Kg. MS/Ha
Gramos	Kilogramos		Gramos	Kilogramos	
139,54	0,14	1395,37	246,85	0,25	2468,47
110,35	0,11	1103,50	281,04	0,28	2810,44
339,19	0,34	3391,93	166,02	0,17	1660,24
176,34	0,18	1763,38	261,02	0,26	2610,17
169,46	0,17	1694,57	322,79	0,32	3227,89
206,99	0,21	2069,95	136,98	0,14	1369,76
175,76	0,18	1757,57	190,66	0,19	1906,56
168,10	0,17	1681,03	169,41	0,17	1694,14
321,48	0,32	3214,76	303,05	0,30	3030,53
63,27	0,06	632,70	204,23	0,20	2042,25
244,72	0,24	2447,18	155,08	0,16	1550,76
199,23	0,20	1992,29	292,79	0,29	2927,94
211,93	0,21	2119,30	215,54	0,22	2155,42
324,76	0,32	3247,63	187,14	0,19	1871,38
313,00	0,31	3130,00	292,36	0,29	2923,62
244,74	0,24	2447,38	243,89	0,24	2438,94
161,87	0,16	1618,68	175,20	0,18	1752,00
295,00	0,29	2949,96	234,57	0,23	2345,71
213,26	0,21	2132,59	120,14	0,12	1201,41
265,22	0,27	2652,16	193,84	0,19	1938,41
115,04	0,12	1150,37	239,93	0,24	2399,34
158,16	0,16	1581,59	219,51	0,22	2195,11
127,99	0,13	1279,87	151,39	0,15	1513,86
183,50	0,18	1834,95	185,52	0,19	1855,21
207,71	0,21	2077,06	144,24	0,14	1442,44
230,86	0,23	2308,59	112,56	0,11	1125,56
231,31	0,23	2313,14	155,93	0,16	1559,29
172,62	0,17	1726,17	164,73	0,16	1647,34
198,58	0,20	1985,80	175,27	0,17	1752,65
260,23	0,26	2602,33	166,28	0,16	1662,79
207,26	0,21	2072,56	215,19	0,22	2151,91
202,67	0,20	2026,67	221,44	0,22	2214,44
196,17	0,20	1961,68	222,28	0,22	2222,28
190,53	0,19	1905,28	154,30	0,15	1543,03
186,95	0,19	1869,52	152,96	0,15	1529,62
194,39	0,19	1943,94	245,07	0,25	2450,66



## componentes del pastizal

REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN MATERIA SECA																					
ene	10-Ene	11-Ene	12-Ene	14-Ene	15-Ene	16-Ene	17-Ene	18-Ene	19-Ene	21-Ene	22-Ene	23-Ene	24-Ene	25-Ene	26-Ene	28-Ene	29-Ene	30-Ene	31-Ene	01-Feb	02-Feb
<b>TORRETES</b>																					
34	5,38	4,67	7,01	3,15	1,26	4,41	0,94	2,52	6,61	1,49	2,99	2,77	7,68	5,76	4,05	4,28	3,06	5,30	3,87	7,94	7,94
48	271,39	224,67	148,34	142,03	102,99	196,71	172,41	179,39	200,20	249,05	197,54	277,95	139,57	180,03	198,73	242,83	164,20	192,60	222,03	230,31	246,04
00	0,40	0,00	11,10	0,00	0,57	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	1,17	0,00	0,00	0,70	0,00	0,28	0,28	0,00	6,17	0,00
00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	1,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	0,00	4,24	0,62	10,65	1,86
48	273,89	224,67	159,44	142,03	103,56	197,00	173,55	179,39	200,20	250,92	200,34	279,12	139,57	180,03	199,43	244,79	164,48	197,12	222,65	247,13	247,90
82	279,26	229,34	166,45	145,17	104,82	201,40	174,49	181,91	206,81	252,41	203,33	281,89	147,25	185,79	203,48	249,07	167,53	202,42	226,52	255,08	255,85
33	98,08	97,96	95,79	97,83	98,80	97,81	99,46	98,62	96,80	99,41	98,53	99,02	94,78	96,90	98,01	98,28	98,18	97,38	98,29	96,89	96,89
67	1,92	2,04	4,21	2,17	1,20	2,19	0,54	1,38	3,20	0,59	1,47	0,98	5,22	3,10	1,99	1,72	1,82	2,62	1,71	3,11	3,11
33	97,18	97,96	89,12	97,83	98,25	97,67	98,80	98,62	96,80	98,67	97,15	98,60	94,78	96,90	97,66	97,49	98,01	95,15	98,02	90,29	96,17
00	0,14	0,00	6,67	0,00	0,55	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,41	0,00	0,00	0,34	0,00	0,17	0,14	0,00	2,42	0,00
00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,00	2,09	0,27	4,18	0,73
<b>VACONAS</b>																					
04	2,94	3,17	10,87	2,52	3,78	10,39	9,76	6,61	2,20	1,77	4,65	1,99	1,33	1,11	1,11	1,37	1,71	2,23	2,40	1,20	3,08
26	196,47	134,85	167,93	163,30	185,01	129,35	240,97	101,37	193,42	262,50	237,37	277,21	171,75	158,85	153,07	234,83	125,75	104,08	124,68	216,80	128,02
99	0,00	0,99	0,20	0,29	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,47	0,00	0,93	0,00	0,93	1,63	1,50	0,00	0,67	0,17	0,00	9,17
00	0,75	0,00	0,00	0,29	1,57	2,14	2,43	2,43	0,00	0,26	4,13	0,13	0,00	0,00	0,78	0,00	0,71	0,59	1,19	0,95	1,31
96	197,22	135,84	168,13	163,87	186,58	132,21	243,40	103,80	193,42	263,22	241,51	278,27	171,75	159,79	155,48	236,33	126,46	105,34	126,04	217,75	138,49
90	200,16	139,01	179,00	166,39	190,36	142,60	253,15	110,41	195,62	264,99	246,15	280,26	173,07	160,89	156,58	237,69	128,17	107,57	128,44	218,95	141,58
44	98,53	97,72	93,93	98,49	98,02	92,72	96,15	94,01	98,87	99,33	98,11	99,29	99,23	99,31	99,29	99,42	98,66	97,93	98,13	99,45	97,82
66	1,47	2,28	6,07	1,51	1,98	7,28	3,85	5,99	1,13	0,67	1,89	0,71	0,77	0,69	0,71	0,58	1,31	2,07	1,87	0,55	2,18
99	98,15	97,01	93,82	98,14	97,19	90,71	95,19	91,82	98,87	99,06	96,43	98,91	99,23	98,73	97,76	98,73	98,01	96,73	97,08	99,02	90,42
45	0,00	0,71	0,11	0,17	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,33	0,00	0,58	1,04	0	0	0	0	0,00	6,48
00	0,37	0,00	0,00	0,17	0,83	1,50	0,96	2,20	0,00	0,10	1,68	0,05	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,43	0,92



## REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN MATERIA SECA

Ene	10-Ene	11-Ene	12-Ene	14-Ene	15-Ene	16-Ene	17-Ene	18-Ene	19-Ene	21-Ene	22-Ene	23-Ene	24-Ene	25-Ene	26-Ene	28-Ene	29-Ene	30-Ene	31-Ene	01-Feb	02-Feb
<b>TORRES</b>																					
06	14,30	13,54	16,55	13,59	26,87	6,04	17,21	10,57	16,30	31,53	17,12	2,10	25,83	5,11	9,61	15,59	17,39	9,00	10,50	17,99	6,30
66	269,15	207,42	286,59	207,07	244,10	161,80	117,03	117,69	264,35	302,49	350,17	237,89	282,33	118,78	348,81	239,16	217,27	152,53	240,70	182,69	152,14
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00
00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,57	0,00	0,00	26,57	21,71	0,00	2,23	2,67	0,00	0,00	1,34	0,00
66	269,15	207,42	286,59	207,81	244,10	161,80	117,03	117,69	264,50	303,06	350,17	237,89	308,90	143,49	348,81	241,39	219,94	152,53	240,70	184,69	152,14
71	283,44	220,96	303,14	221,39	270,97	167,84	134,24	128,26	280,80	334,60	367,29	239,99	334,72	148,59	358,42	256,99	237,33	161,52	251,20	202,69	158,44
71	94,96	93,87	94,54	93,86	90,08	96,40	87,18	91,76	94,19	90,58	95,34	99,12	92,28	96,56	97,32	93,93	92,67	94,43	95,82	91,12	96,03
29	5,04	6,13	5,46	6,14	9,92	3,60	12,82	8,24	5,81	9,42	4,66	0,88	7,72	3,44	2,68	6,07	7,33	5,57	4,18	8,88	3,97
71	94,96	93,87	94,54	93,53	90,08	96,40	87,18	91,76	94,14	90,41	95,34	99,12	84,35	79,93	97,32	93,06	91,54	94,43	95,82	90,13	96,03
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	
00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,17	0,00	0,00	7,94	14,61	0,00	0,87	1,13	0,00	0,00	0,66	0,00
<b>VACUNAS</b>																					
98	3,46	4,72	10,07	14,94	16,13	24,19	11,65	17,92	7,77	0,64	21,64	9,23	32,77	16,86	0,64	5,75	4,65	10,62	7,52	10,62	11,73
92	225,48	227,70	342,11	245,05	275,41	344,96	176,74	192,08	261,01	109,28	297,30	159,25	296,49	219,68	237,84	262,81	169,92	185,48	214,54	264,56	271,23
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00
92	225,48	227,70	342,11	245,05	275,56	344,96	176,74	192,08	261,01	109,28	297,30	159,25	296,49	219,68	237,84	262,81	170,66	185,48	214,54	264,56	271,23
90	228,94	232,42	352,18	259,99	291,69	369,16	188,39	210,00	268,77	109,91	318,93	168,48	329,27	236,54	238,47	268,57	175,31	196,10	222,06	275,18	282,96
04	98,49	97,97	97,14	94,26	94,47	93,45	93,82	91,47	97,11	99,42	93,22	94,52	90,05	92,87	99,73	97,86	97,35	94,58	96,61	96,14	95,85
96	1,51	2,03	2,86	5,74	5,53	6,55	6,18	8,53	2,89	0,58	6,78	5,48	9,95	7,13	0,27	2,14	2,65	5,42	3,39	3,86	4,15
04	98,49	97,97	97,14	94,26	94,42	93,45	93,82	91,47	97,11	99,42	93,22	94,52	90,05	92,87	99,73	97,86	96,93	94,58	96,61	96,14	95,85
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00



## REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN MATERIA SECA

Ené	10-Ené	11-Ené	12-Ené	14-Ené	15-Ené	16-Ené	17-Ené	18-Ené	19-Ené	21-Ené	22-Ené	23-Ené	24-Ené	25-Ené	26-Ené	28-Ené	29-Ené	30-Ené	31-Ené	01-Feb	02-Feb
<b>TORRETES</b>																					
05	19,29	19,87	34,19	11,40	7,45	20,60	0,44	15,78	9,64	9,65	23,17	40,93	14,29	9,27	11,20	5,48	8,96	16,43	24,15	9,96	16,43
93	154,29	149,39	170,76	163,34	143,75	300,43	54,92	224,92	189,58	200,91	294,75	271,81	228,61	152,34	283,80	207,78	256,25	97,83	134,01	117,26	165,90
14	1,43	0,00	1,79	0,00	3,11	0,44	0,00	0,44	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,77	1,16
07	1,33	0,00	0,27	1,02	13,79	0,00	7,91	3,57	0,00	1,05	6,84	0,26	1,84	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	157,05	149,39	172,81	164,36	160,65	300,87	62,83	228,94	189,58	202,28	301,60	272,07	230,45	152,60	283,80	207,78	256,25	98,60	134,01	118,03	167,06
19	176,34	169,46	206,99	175,76	168,10	321,48	63,27	244,72	199,23	211,93	324,76	313,00	244,74	161,87	295,00	213,26	265,22	115,04	158,16	127,99	183,90
06	89,06	88,27	83,48	93,51	95,57	93,59	99,31	93,55	95,16	95,45	92,87	86,92	94,16	94,28	96,20	97,43	96,62	85,71	84,73	92,22	91,04
94	10,94	11,73	16,52	6,49	4,43	6,41	0,69	6,45	4,84	4,55	7,13	13,08	5,84	5,72	3,80	2,57	3,38	14,29	15,27	7,78	8,96
12	87,50	88,27	82,49	92,93	85,51	93,45	86,80	91,91	95,16	94,80	90,76	86,84	93,41	94,11	96,20	97,43	96,62	85,04	84,73	91,62	90,41
63	0,81	0,00	0,86	0,00	1,85	0,14	0,00	0,18	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,60	0,63
31	0,76	0,00	0,13	0,58	8,20	0,00	12,51	1,46	0,00	0,50	2,11	0,08	0,75	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>VACUNAS</b>																					
21	13,45	45,57	13,18	18,60	9,00	21,60	11,40	8,70	31,20	12,39	8,01	16,39	12,02	16,03	8,01	6,38	14,52	9,90	19,58	6,60	15,84
81	243,98	277,22	117,60	172,06	160,41	281,45	192,60	146,38	261,59	202,84	176,74	274,84	230,31	155,76	226,56	110,59	178,49	229,37	199,26	144,79	168,02
00	1,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	1,88	0,63	1,56	0,63	0,00	0,00	0,33	0,67	0,67	0,00	0,33
00	1,80	0,00	6,20	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,51	0,51	0,00	2,79	0,00	3,17	0,50	0,00	0,00	0,00	1,33
81	247,57	277,22	123,80	172,06	160,41	281,45	192,83	146,38	261,59	203,16	179,12	275,97	231,87	159,17	226,56	113,76	179,32	230,03	199,93	144,79	169,68
02	261,02	322,79	136,98	190,66	169,41	303,05	204,23	155,08	292,79	215,54	187,14	292,36	243,89	175,20	234,57	120,14	193,84	239,93	219,51	151,39	185,52
99	94,85	85,88	90,38	90,24	94,69	92,87	94,42	94,39	89,34	94,25	95,72	94,39	95,07	90,85	96,58	94,69	92,51	95,87	91,08	95,64	91,46
01	5,15	14,12	9,62	9,76	5,31	7,13	5,58	5,61	10,66	5,75	4,28	5,61	4,93	9,15	3,42	5,31	7,49	4,13	8,92	4,36	8,54
99	93,47	85,88	85,85	90,24	94,69	92,87	94,31	94,39	89,34	94,11	94,44	94,01	94,43	88,90	96,58	92,05	92,08	95,60	90,78	95,64	90,56
00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	1,00	0,21	0,64	0,36	0,00	0,00	0,17	0,28	0,30	0,00	0,18
00	0,69	0,00	4,53	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,27	0,17	0,00	1,59	0,00	2,64	0,26	0,00	0,00	0,00	0,72



## REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN MATERIA SECA

Mar	10-Mar	11-Mar	12-Mar	14-Mar	15-Mar	16-Mar	17-Mar	18-Mar	19-Mar	21-Mar	22-Mar	23-MAR	24-Mar	25-Mar	26-Mar	28-Mar	29-Mar	30-Mar	31-Mar	01-Abr	02-Abr
<b>TORRES</b>																					
38	2,85	1,25	1,60	2,34	2,34	2,60	3,64	5,20	4,42	3,33	1,25	1,25	3,95	6,24	9,57	1,14	1,71	5,43	2,57	1,71	2,29
55	144,02	160,24	227,85	269,14	305,56	325,35	343,75	217,10	423,51	210,77	324,48	260,34	251,59	328,59	249,02	192,28	235,41	123,88	270,37	155,42	198,55
00	0,28	2,41	0,14	0,18	2,00	0,00	0,00	14,54	0,00	0,63	8,60	18,65	1,26	0,00	1,05	0,00	0,14	0,14	1,29	3,72	0,86
50	0,87	0,00	2,36	0,00	0,00	0,00	0,67	2,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1,50	0,25	8,45	0,00	0,00	1,02	2,19	0,00
04	145,17	162,65	230,36	269,33	307,56	325,35	344,42	233,91	423,51	211,40	333,08	279,00	253,60	330,09	250,32	200,73	235,55	124,02	272,68	161,32	199,41
43	148,02	163,89	231,96	271,66	309,90	327,95	348,06	239,10	427,92	214,73	334,32	280,25	257,55	336,34	259,89	201,87	237,27	129,45	275,25	163,04	201,69
00	98,07	99,24	99,31	99,14	99,25	99,21	98,95	97,83	98,97	98,45	99,63	99,55	98,46	98,14	96,32	99,43	99,28	95,81	99,07	98,95	98,87
00	1,93	0,76	0,69	0,86	0,75	0,79	1,05	2,17	1,03	1,55	0,37	0,45	1,54	1,86	3,68	0,57	0,72	4,19	0,93	1,05	1,13
71	97,30	97,77	98,23	99,07	98,60	99,21	98,76	98,80	98,97	98,16	97,05	92,89	97,69	97,70	95,82	95,25	99,22	95,70	98,23	95,33	98,44
00	0,19	1,47	0,06	0,07	0,65	0,00	0,00	6,08	0,00	0,29	2,57	6,66	0,49	0,00	0,40	0,00	0,06	0,11	0,47	2,28	0,43
29	0,59	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,19	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,45	0,10	4,19	0,00	0,00	0,37	1,34	0,00
<b>VACONAS</b>																					
73	5,52	2,49	2,14	1,56	1,30	2,34	2,08	2,60	1,30	2,29	1,46	1,66	7,08	2,91	4,99	2,86	3,71	5,14	7,14	1,43	3,43
20	313,16	184,16	296,79	178,89	191,23	316,94	238,89	191,80	195,03	257,20	322,15	225,59	288,82	287,62	228,32	177,51	167,74	147,02	280,15	238,12	208,21
00	0,00	0,00	2,69	0,18	0,00	0,00	0,18	1,27	0,00	3,96	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	0,57	0,29	2,14	2,29	0,29	0,29
35	0,37	2,36	0,00	0,27	0,00	0,00	1,33	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75	2,19	2,77	4,23	0,00	7,14	0,00
55	313,53	186,53	299,48	179,33	191,23	316,94	240,41	193,07	195,16	261,16	322,15	225,59	288,82	287,62	231,87	180,27	170,79	153,38	282,44	245,54	208,49
28	319,05	189,02	301,61	180,89	192,53	319,28	242,49	195,67	196,46	263,45	323,60	227,25	295,90	290,54	236,87	183,13	174,51	158,53	289,58	246,97	211,92
38	98,27	98,68	99,29	99,14	99,33	99,27	99,14	98,67	99,34	99,13	99,55	99,27	97,61	99,00	97,89	98,44	97,87	96,76	97,53	99,42	98,38
62	1,73	1,32	0,71	0,86	0,67	0,73	0,86	1,33	0,66	0,87	0,45	0,73	2,39	1,00	2,11	1,56	2,13	3,24	2,47	0,58	1,62
58	98,15	97,43	98,40	98,89	99,33	99,27	98,52	98,02	99,27	97,63	99,55	99,27	97,61	99,00	96,39	96,93	96,12	92,74	96,74	96,42	98,25
00	0,00	0,00	0,89	0,10	0,00	0,00	0,07	0,65	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,31	0,16	1,35	0,79	0,12	0,13
80	0,12	1,25	0,00	0,15	0,00	0,00	0,55	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	1,19	1,59	2,67	0,00	2,89	0,00



## REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN MATERIA SECA

Mar	10-Mar	11-Mar	12-Mar	14-Mar	15-Mar	16-Mar	17-Mar	18-Mar	19-Mar	21-Mar	22-Mar	23-MAR	24-Mar	25-Mar	26-Mar	28-Mar	29-Mar	30-Mar	31-Mar	01-Abr	02-Abr
TO RETES																					
67	1,15	5,07	5,07	2,60	11,42	22,07	1,04	19,99	13,24	4,87	7,47	12,66	4,87	12,01	21,42	15,24	13,30	6,81	6,81	10,38	10,38
09	101,82	175,12	163,42	193,94	177,24	316,66	133,91	246,33	263,03	152,99	260,04	300,67	219,60	227,10	260,78	187,20	171,72	110,00	180,68	104,70	170,70
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,72	0,00	0,00	2,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62	0,58	0,00	0,00
09	101,82	175,12	163,42	193,94	177,24	321,38	133,91	246,33	265,60	152,99	260,04	300,67	219,60	227,46	260,78	187,20	171,72	112,62	181,26	104,70	170,70
76	102,97	180,19	168,49	196,54	188,67	343,44	134,95	266,32	278,84	157,86	267,51	313,33	224,47	239,47	282,20	202,44	185,02	119,43	188,08	115,08	181,08
06	98,88	97,19	96,99	98,68	93,95	93,58	99,23	92,49	95,25	96,92	97,21	95,96	97,83	94,98	92,41	92,47	92,81	94,30	96,38	90,98	94,27
94	1,12	2,81	3,01	1,32	6,05	6,42	0,77	7,51	4,75	3,08	2,79	4,04	2,17	5,02	7,59	7,53	7,19	5,70	3,62	9,02	5,73
06	98,88	97,19	96,99	98,68	93,95	92,20	99,23	92,49	94,33	96,92	97,21	95,96	97,83	94,83	92,41	92,47	92,81	92,10	96,07	90,98	94,27
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,31	0,00	0,00
VACUNAS																					
38	2,23	1,78	6,69	1,29	14,84	22,27	7,42	5,81	15,49	3,89	16,78	4,49	6,29	3,30	30,26	4,54	1,30	4,54	9,73	13,30	7,46
82	101,73	225,25	150,22	216,95	277,92	277,92	186,03	194,20	182,39	112,91	333,59	213,67	176,10	242,41	278,69	225,75	181,35	245,57	281,05	120,51	156,78
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	101,73	225,25	150,22	216,95	277,92	277,92	186,03	194,20	182,81	113,91	333,59	213,67	176,10	242,41	278,69	225,75	181,35	245,57	281,05	120,51	156,78
50	103,96	227,03	156,92	218,24	292,76	300,19	193,45	200,01	198,30	117,81	350,36	218,17	182,39	245,70	308,95	230,29	182,65	250,11	290,78	133,80	164,24
90	97,85	99,21	95,73	99,41	94,93	92,58	96,16	97,10	92,19	96,69	95,21	97,94	96,55	98,66	90,21	98,03	99,29	98,18	96,65	90,06	95,46
10	2,15	0,79	4,27	0,59	5,07	7,42	3,84	2,90	7,81	3,31	4,79	2,06	3,45	1,34	9,79	1,97	0,71	1,82	3,35	9,94	4,54
74	97,85	99,21	95,73	99,41	94,93	92,58	96,16	97,10	91,97	95,85	95,21	97,94	96,55	98,66	90,21	98,03	99,29	98,18	96,65	90,06	95,46
00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



## REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN MATERIA SECA

Mar	10-Mar	11-Mar	12-Mar	14-Mar	15-Mar	16-Mar	17-Mar	18-Mar	19-Mar	21-Mar	22-Mar	23 MAR	24-Mar	25-Mar	26-Mar	28-Mar	29-Mar	30-Mar	31-Mar	01-Abr	02-Abr
<b>TORRES</b>																					
66	22,87	295	4107	16,07	20,40	7,42	21,33	10,82	11,13	16,87	16,29	15,42	17,16	22,98	6,40	6,45	21,93	8,39	7,42	9,35	31,28
60	172,37	198,33	259,81	188,20	182,00	187,00	169,20	176,00	181,40	146,89	149,99	121,62	183,44	283,43	266,88	90,04	104,83	87,98	145,27	87,61	176,90
50	0,25	0,25	0,00	1,25	0,00	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43
21	0,00	0,00	0,42	1,73	0,27	0,00	0,00	0,13	1,87	9,21	2,57	0,00	1,71	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
31	172,62	198,58	260,23	191,18	182,27	188,75	169,20	176,13	183,27	156,11	152,56	122,85	185,15	283,85	266,88	90,69	104,83	87,98	145,27	87,61	182,33
97	195,49	201,53	301,30	207,26	202,67	196,17	190,53	186,95	194,39	172,98	168,85	138,27	202,31	306,84	273,28	97,14	126,76	96,37	152,68	96,96	213,61
64	88,30	98,54	86,37	92,24	89,93	96,22	88,81	94,21	94,28	90,25	90,35	88,85	91,52	92,51	97,66	93,36	82,70	91,30	95,14	90,35	85,36
36	11,70	1,46	13,63	7,76	10,07	3,78	11,19	5,79	5,72	9,75	9,65	11,15	8,48	7,49	2,34	6,64	17,30	8,70	4,86	9,65	14,64
38	88,17	98,41	85,23	90,81	89,80	95,33	88,81	94,14	93,32	84,92	88,83	87,96	90,67	92,37	97,66	92,70	82,70	91,30	95,14	90,35	82,81
19	0,13	0,12	0,00	0,60	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
08	0,00	0,00	0,14	0,84	0,13	0,00	0,00	0,07	0,96	5,33	1,52	0,00	0,85	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34
<b>VACUNAS</b>																					
22	13,11	20,00	1,11	4,85	10,30	2,12	0,91	3,64	10,91	10,22	8,33	11,36	15,91	13,63	8,33	20,94	13,86	9,44	15,92	32,44	29,78
10	142,48	152,52	165,17	210,34	209,43	220,16	152,89	149,08	234,16	229,40	126,40	91,40	256,60	153,60	170,00	137,14	83,37	62,46	98,99	145,39	225,22
00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,21	0,00	1,93	0,00
61	9,15	2,25	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	1,29	1,29	0,21	0,21	3,09	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00
71	151,62	155,27	165,17	210,34	211,13	220,16	153,39	149,33	234,16	229,40	126,83	93,45	257,89	153,81	170,21	140,23	84,23	62,67	99,89	147,31	225,22
93	164,73	175,27	166,28	215,19	221,44	222,28	154,30	152,96	245,07	239,62	135,16	104,82	273,79	167,45	178,55	161,16	98,09	72,11	115,82	179,75	255,01
29	92,04	88,59	99,33	97,75	95,35	99,05	99,41	97,62	95,55	95,73	93,84	89,16	94,19	91,86	95,33	87,01	85,87	86,91	86,25	81,95	88,32
71	7,96	11,41	0,67	2,25	4,65	0,95	0,59	2,38	4,45	4,27	6,16	10,84	5,81	8,14	4,67	12,99	14,13	13,09	13,75	18,05	11,68
26	86,49	87,02	99,33	97,75	94,58	99,05	99,09	97,46	95,55	95,73	93,52	87,20	93,72	91,73	95,21	85,09	85,00	86,62	85,47	80,88	88,32
00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,23	0,00	0,32	0,16	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,30	0,00	1,07	0,00
03	5,55	1,28	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	1,23	0,47	0,13	0,12	1,92	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00



**Anexo 14. Registros para el cálculo de la eficiencia de pastoreo y consumo de forraje.**

REGISTRO DE LA DISPONIBILIDAD Y CONSUMO DE FORRAJE					
SISTEMA IMPLANTADO: CORTE+ESTABLO					
MACHOS			HEMBRAS		
Forraje antes de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje después de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje aprovechado (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje antes de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje después de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje aprovechado (g MS/m <sup>2</sup> )
214,73	5,35	209,38	263,45	10,12	253,34
334,32	10,60	323,73	323,60	12,48	311,12
280,25	17,39	262,86	227,25	8,01	219,24
257,55	12,97	244,59	295,90	16,55	279,34
336,34	9,28	327,05	290,54	9,00	281,54
259,89	2,18	257,71	236,87	4,58	232,29
201,87	2,61	199,26	183,13	3,70	179,43
237,27	7,01	230,26	174,51	5,47	169,04
129,45	5,41	124,04	158,53	0,00	158,53
275,25	6,81	268,44	289,58	6,06	283,52
163,04	6,64	156,40	246,97	1,00	245,97
201,69	11,35	190,34	211,92	6,88	205,04

REGISTRO DE LA DISPONIBILIDAD ANTES Y DESPUÉS DE PASTOREO					
SISTEMA IMPLANTADO: ROTACIONAL DIARIO					
MACHOS			HEMBRAS		
Forraje antes de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje después de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje aprovechado (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje antes de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje después de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje aprovechado (g MS/m <sup>2</sup> )
157,86	12,06	145,80	117,81	40,51	77,30
267,51	59,28	208,23	350,36	49,17	301,20
313,33	81,96	231,36	218,17	38,43	179,74
224,47	70,02	154,45	182,39	14,93	167,45
239,47	33,49	205,98	245,70	33,51	212,19



REGISTRO DE LA DISPONIBILIDAD ANTES Y DESPUÉS DE PASTOREO					
SISTEMA IMPLANTADO: TRADICIONAL					
MACHOS			HEMBRAS		
Forraje antes de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje después de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje aprovechado (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje antes de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje después de pastoreo (g MS/m <sup>2</sup> )	Forraje aprovechado (g MS/m <sup>2</sup> )
138,27	14,65	123,62	104,82	23,68	81,14
168,85	33,09	135,76	135,16	36,88	98,28
172,98	44,51	128,47	167,45	49,25	118,20
202,31	64,30	138,01	178,55	59,45	119,10
273,28	117,12	156,16	239,62	70,93	168,69
306,84	127,29	179,55	273,79	72,40	201,39
96,37	56,28	40,09	72,11	49,66	22,44
96,96	67,62	29,34	98,09	58,98	39,11
97,14	79,08	18,06	115,82	62,17	53,65
126,76	81,02	45,74	161,16	73,20	87,97
152,68	87,40	65,28	179,75	84,51	95,24
213,61	90,04	123,58	255,01	106,23	148,78



carga animal llevada semanalmente durante el ensayo.

CARGA, (Kg. Peso Vivo./Ha)										Promedio
Ene		Feb				Mar				
S 3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
1760,00	1776,30	1781,85	1795,56	1816,67	1846,30	1886,67	1921,85	1940,37	1961,85	1848,74
1908,55	1948,75	1935,10	2098,82	2104,35	2111,73	2138,27	2160,77	2196,17	2243,36	2084,59
1264,61	1284,17	1297,44	1323,52	1330,04	1344,87	1361,74	1376,57	1389,39	1400,63	1337,30
1340,74	1368,89	1356,30	1375,56	1384,81	1424,44	1451,11	1480,00	1504,44	1527,04	1421,33
1371,68	1405,24	1443,22	1679,20	1697,27	2272,12	2286,50	2301,99	2352,51	2381,27	1919,10
1276,16	1311,10	1301,21	1333,18	1351,31	1378,00	1383,28	1397,45	1413,60	1442,27	1358,76

SISTEMAS	CARGA, (UA 450 Kg./Ha)										Promedio
	Ene		Feb				Mar				
	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
Corte	3,91	3,95	3,96	3,99	4,04	4,10	4,19	4,27	4,31	4,36	4,11
Rotacional	4,24	4,33	4,30	4,66	4,68	4,69	4,75	4,80	4,88	4,99	4,63
Común	2,81	2,85	2,88	2,94	2,96	2,99	3,03	3,06	3,09	3,11	2,97
Corte	2,98	3,04	3,01	3,06	3,08	3,17	3,22	3,29	3,34	3,39	3,14
Rotacional	3,05	3,12	3,21	3,73	3,77	5,05	5,08	5,12	5,23	5,26	4,26
Común	2,84	2,91	2,89	2,96	3,00	3,06	3,07	3,11	3,14	3,14	3,02



toma de pesos semanales de los animales.

	06-Feb-07	13-Feb	20-Feb	27-Feb	06-Mar	13-Mar	20-Mar	27-Mar	03-Abr
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>TRATAMIENTO 1</b>									
<b>PESO (Kg.)</b>									
2	416	416	423	424	432	435	441	450	458
3	369	367	366	366	375	380	388	390	392
5	357	359	367	372	371	377	381	383	385
8	383	389	388	390	405	420	422	427	436
7	358	361	367	372	376	380	388	391	395
8	369	364	370	370	375	379	384	393	397
0	389	389	390	403	409	413	424	431	432
1	337	344	345	352	356	368	377	377	383
0	378	374	370	379	386	401	414	413	419
1	366	367	370	370	373	384	393	394	399
3	343	348	350	357	368	374	383	391	395
2	378	377	390	389	393	409	417	420	422
4	353	356	352	361	366	374	377	379	385

	06-Feb-07	13-Feb	20-Feb	27-Feb	06-Mar	13-Mar	20-Mar	27-Mar	03-Abr
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>MACHOS</b>									
<b>PESO (Kg.)</b>									
99	413	407	417	422	423	425	435	441	451
41	449	435	444	437	444	451	455	468	471
04	413	418	423	426	426	433	440	446	455
41	348	344	369	350	361	369	370	379	386



51	462	459	461	470	469	472	472	483	496
66	374	379	385	386	384	387	393	402	409
70	373	375	384	393	389	391	395	397	409
41	355	360	365	367	367	378	377	381	392
23	425	420	419	419	424	436	444	451	457
25	434	440	440	443	445	448	455	466	475
95	397	391	403	401	401	406	407	414	426
01	415	421	432	431	432	439	446	452	464
64	371	372	376	385	390	391	397	397	399

	06-Feb-07	13-Feb	20-Feb	27-Feb	06-Mar	13-Mar	20-Mar	27-Mar	03-Abr
	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## TESTIGO 1

## PESO (Kg.)

9	397	411	422	429	434	434	444	447	449
8	469	462	474	471	472	486	499	505	504
5	469	480	497	495	501	506	513	519	523
6	473	474	482	483	487	499	497	510	518
5	449	460	465	470	474	483	487	488	490
9	430	429	436	438	451	458	463	466	468
8	459	455	462	466	474	474	477	479	482
6	409	410	412	416	421	430	435	436	440
9	430	437	448	446	448	458	463	463	469
9	415	417	428	424	432	435	442	447	449
9	436	445	456	457	458	457	458	463	475
8	436	447	456	467	472	479	481	481	481
9	440	444	449	454	458	458	469	473	473



ne	06-Feb-07	13-Feb	20-Feb	27-Feb	06-Mar	13-Mar	20-Mar	27-Mar	03-Abr
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>TRATAMIENTO 3</b>									
<b>PESO (Kg.)</b>									
70	278	275	276	279	289	291	298	302	303
55	262	263	271	270	275	277	281	283	288
43	251	249	258	259	271	276	286	288	289
45	240	239	237	238	247	256	263	263	265
02	306	312	319	323	330	335	336	343	353
80	280	279	279	278	289	298	304	307	309
44	248	240	246	245	251	261	270	275	285
73	275	269	272	279	281	283	280	289	290
51	261	256	256	261	269	269	271	278	286
36	241	242	243	243	247	250	251	258	263
65	275	269	272	273	282	286	291	295	298
43	241	235	242	244	254	259	268	278	286
80	287	285	285	288	290	301	311	315	319

e	06-Feb-07	13-Feb	20-Feb	27-Feb	06-Mar	13-Mar	20-Mar	27-Mar	03-Abr
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>TRATAMIENTO 4</b>									
<b>PESO (Kg.)</b>									
0	310	317	323	325	325	325	329	330	330
3	306	317	319	319	322	329	330	341	351
4	333	343	345	345	359	359	361	376	374
3	297	300	310	316	328	334	344	344	344
2	301	312	317	317	320	321	323	331	338
5	303	307	316	318	318	321	325	330	335
9	293	304	305	309	310	316	318	327	327



3	274	282	284	283	283	291	291	291	294
3	256	265	268	267	270	282	280	287	293
4	278	287	290	302	303	303	308	313	315
3	279	293	300	305	308	317	320	329	335
2	295	296	298	305	307	310	317	322	321
9	286	291	296	305	303	310	315	326	335

	06-Feb-07	13-Feb	20-Feb	27-Feb	06-Mar	13-Mar	20-Mar	27-Mar	03-Abr
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>TESTIGO 2</b>									
	PESO (Kg.)								
0	337	340	353	353	361	361	366	370	380
5	341	346	350	357	361	361	362	364	375
8	301	291	298	295	306	311	309	316	325
1	288	281	291	297	304	300	301	299	310
1	334	330	341	349	356	354	361	371	375
4	323	320	331	341	344	344	343	340	350
5	298	293	300	309	316	312	314	320	321
1	290	288	289	295	300	303	307	314	315
1	302	305	310	309	314	315	318	317	322
5	297	295	299	300	304	311	315	319	329
8	315	315	320	330	343	341	350	356	357
5	257	254	265	264	268	275	282	288	296
8	295	290	298	301	304	309	312	317	321

del ensayo.

UNIDAD	T1	T2	TESTIGO 1	T3	T4	TESTIGO 2
--------	----	----	-----------	----	----	-----------



	Dólar	4683,80	5434,00	5585,80	2821,92	4824,60	3231,54
	Dólar	94,46	94,46	153,40	94,46	94,46	104,64
	Dólar	27,27	27,27	44,92	27,27	27,27	30,64
	Dólar	79,39	86,76	94,60	56,80	82,78	65,56
	Dólar	3,40	3,95	4,06	2,39	4,08	2,73
	Dólar	16,77	18,06	16,77	16,77	25,80	16,77
	Dólar	<b>4905,09</b>	<b>5664,50</b>	<b>5899,56</b>	<b>3019,61</b>	<b>5058,99</b>	<b>3451,88</b>
	Dólar	10,80	10,84	17,79	10,80	10,84	12,14
	Dólar	2,52	2,52	4,14	2,52	2,52	2,83
	Dólar	6,71	6,71	11,05	6,71	6,71	7,54
	Dólar	1,33	7,80	4,57	1,33	7,80	2,00
	Dólar	315,00	0,00	0,00	315,00	0,00	0,00
s	Dólar	45,00	0,00	0,00	45,00	0,00	0,00
	Dólar	75,00	0,00	0,00	60,00	0,00	0,00
s	Dólar	0,00	90,00	30,00	0,00	90,00	30,00
		<b>456,36</b>	<b>117,86</b>	<b>67,55</b>	<b>441,36</b>	<b>117,86</b>	<b>54,50</b>
	Dólar	<b>5361,45</b>	<b>5782,36</b>	<b>5967,11</b>	<b>3460,97</b>	<b>5176,85</b>	<b>3506,38</b>
	Hectárea	<b>2,70</b>	<b>2,71</b>	<b>4,45</b>	<b>2,70</b>	<b>2,71</b>	<b>3,03</b>
tárea	Dólar	<b>1985,72</b>	<b>2133,71</b>	<b>1340,92</b>	<b>1281,84</b>	<b>1910,25</b>	<b>157,22</b>



**Anexo 18. Cuadros de los análisis estadísticos.**

*Análisis de Varianza (SC Tipo III) del rendimiento forrajero*

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Significación
REP	1	823,47	ns
TRA	5	792,59	ns
Error Exp.	5	1821,52	
Error Muestreo	276	466,91	
Total	287		
<b>CV = 58,29 %</b> <b>CV<sub>EM</sub> = 29,52 %</b>			

Ns = no significativo (p>0,05)  
 CV = coeficiente de variación  
 CV<sub>EM</sub> = coeficiente de variación del error de muestreo

Fuente: **Segura Nino, ESPE-2007 (InfoStat)**

*Análisis de Varianza (SC Tipo III) de la eficiencia de pastoreo*

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Significación
REP	9	165,73	
TRAT	5	2431,65	
Error	45	82,85	
Total	59		
<b>CV = 11,46</b>			

ns = no significativo (p>0,05)  
 \*\* = altamente significativo (p<0,01)  
 CV = coeficiente de variación

Fuente: **Segura Nino, ESPE-2007 (InfoStat).**

*Análisis de Varianza (SC Tipo III) de la Carga Animal*



Análisis de Varianza (SC Tipo III) del incremento de peso

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Sgn
REP	12	37999,4	ns
TRAT	5	64797,32	*
ENTRE GRUPOS	1	155453,44	*
D/G1	2	16181,22	ns
T1 vs T2 T3	1	28083,95	ns
T2 vs T3	1	4278,48	ns
D/G2	2	68085,36	ns
T4 vs T5 T6	1	98918,88	ns
T5 vs T6	1	37251,84	ns
Error	60	25736,95	
Total	77		
<b>CV = 24,22</b>			

ns = no significativo (p>0,05)

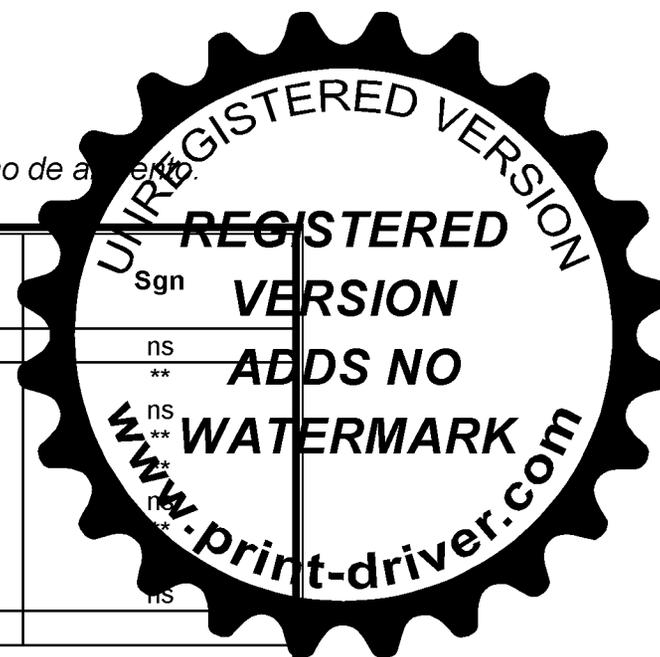
\* = significativo (p>0,01)

CV = coeficiente de variación.

Fuente: Segura Nino, ESPE-2007 (InfoStat).

Análisis de Varianza (SC Tipo III) de la variable consumo de agua

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Sgn
REP	9	1,46	ns
TRAT	5	13,83	**
GRUPO	1	0,50	ns
D/G1	2	13,77	**
T1 vs T2 T3	1	27,20	**
T2 vs T3	1	0,33	ns
D/G2	2	20,56	**
T4 vs T5 T6	1	40,67	**
T5 vs T6	1	0,44	ns
Error	45	0,79	
Total	59		
<b>CV = 25,26%</b>			



**Anexo 19. Análisis químico del suelo del área experimental, previo al inicio del ensayo.- ESPE-Hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados.**

pH	Conductividad eléctrica ds/m	Materia orgánica %	NH4 ppm	P ppm	K meq/100 g	Ca me/100 g	Mg me/100 g
5,73 MeAc	0,30 No salino	4,40 Medio	15,42 Bajo	7,26 Bajo	0,15 Bajo	5,00 Bajo	0,70 Bajo

MeAc: Medianamente ácido

Fuente: Segura Nino (2007).

