

~~ATRIBUTOS DE CALIDAD EN~~ SABANA NATIVA MANEJADA CON QUEMA UN INFORME DE
PROGRESO /



Supervisor

Dr Carlos E Lascano
Ph D Nutrición Animal
CIAT Cali-Colombia

Investigador visitante

^o
Luis Fernando Ramírez M
M S Nutrición Animal
Universidad de Antioquia

Trabajo realizado como parte de la Capacitación Científica en la Sección de
Calidad y Productividad de Pasturas, Programa de Pastos Tropicales, CIAT

Cali, Palmar, Centro
CIAT - Cali, 1985

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a las siguientes personas por su valiosa orientación y colaboración para la realización de este trabajo

Dr Carlos E. Lascano, Ph.D. Jefe de la sección de Calidad y Productividad de Pasturas

B.S. Andrés Alvarez, Responsable del presente proyecto de investigación

Med. Vet. Julián Estrada, Asistente de la sección de Calidad y Productividad de Pasturas en Carimagua

Zootecnista, M.S. Oscar Sicora P., Asociado de Capacitación Científica

Ingeniero Agrónomo, M.S. Alberto Ramírez P. Asociado de Capacitación Científica

Sr. José Joaquín Rocha, Técnico del Laboratorio de Nutrición Animal

Srta. Janet Rojas R., Secretaria Bilingüe de CIAT

ATRIBUTOS DE CALIDAD EN SABANA MANEJADA CON QUEMA INFORME DE PROGRESO

Luis F. Pamírez *

Carlos E. Lascano **

Andrés Alvarez ***

Introducción

Las sabanas nativas en los Llanos Colombianos, representan la vegetación dominante y están constituidas por gran variedad de gramíneas que sólo se hacen apetecibles para el ganado durante sus primeros estadios de desarrollo cuando los rebrotes empiezan a crecer. Debido a lo anterior, la quema es una práctica generalizada, la cual por lo regular sólo se realiza una vez al año al comienzo de la época seca cuando el suelo está todavía húmedo, o a principios de la época de lluvias (Forero, 1975).

En la sabana recién quemada (20 días), se ha encontrado contenidos de proteína de 10.9% y una disponibilidad de 126 kg/ha de materia seca con un 51% de digestibilidad in vitro (Paladines y Leal, 1979). Por otro lado, en estudios más detallados, se determinó que en sabana manejada con quema y con banco de proteína, se presentaba una deficiencia de energía y un exceso de proteína en la dieta de los animales de experimentación (CIAT, 1984).

* Zootecnista - M.S. Universidad de Antioquia

** Zootecnista - Ph.D. - CIAT

*** B.S. CIAT

En base a lo anterior, se consideró de interés estudiar el valor nutricional de la sabana manejada con quema, con el fin de determinar hasta donde la energía y la proteína eran deficientes a través del año. En este trabajo se da un informe de progreso del estudio, el cual en su forma completa incluirá información recopilada durante un año.

Materiales y Métodos

Antecedentes El ensayo se inició en el mes de febrero del presente año en un lote de terreno establecido con sabana nativa, localizado en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Carimagua, de propiedad del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. La Estación está localizada en los Llanos Orientales de Colombia, Departamento del Meta y es representativa del tipo de sabanas bien drenadas del área de influencia. Está localizada a 4° 37' de latitud norte y 70° 40' de longitud oeste y a una altitud de 175 m s n m, temperatura media de 26°C, precipitación promedio de 2 200 mm. La estación lluviosa normalmente comienza en marzo y termina hacia mediados de Diciembre.

En el Cuadro 1 del anexo se presenta la precipitación mensual y promedio de los últimos 10 años, donde se puede observar que el año 1985 fue atípico en su primer cuatrimestre en relación a los años anteriores, pues sólo empezaron las lluvias en el mes de marzo y en muy poca cantidad. Los suelos son Oxisoles, de textura fina a arcillosa, de relieve desde muy plano hasta suavemente pendiente (2 a 3% máximo), con condiciones físicas excelentes. El pH promedio es de 4.9 y saturación de aluminio de 82% para los primeros 20 cm del suelo (Spain, 1979).

Para realizar las mediciones que se reportan en este informe se emplearon dos intensidades de pastoreo (carga alta de 0.75 animales /ha y carga baja de 0.375 animales /ha), con quemas en secuencia. Se utilizaron cuatro potreros de diferente área (ocho y cuatro hectáreas) y tres animales por potrero en pastoreo continuo. Cada potrero fue dividido en tres franjas iguales mediante ronda hecha con rastrillo, según lo muestra la figura 1, con el fin de quemar cada franja en una época diferente a las demás (sabana quemada en marzo, sabana quemada en agosto y sabana quemada en diciembre, durante el tiempo de experimentación). Las quemas se realizaron de acuerdo a las condiciones pluviométricas existentes en las fechas anotadas. Ningún tipo de fertilizante químico fue usado. Los animales utilizados fueron novillos cebú mestizos con un peso vivo inicial de 160-175 kg. Todos los animales contaron con minerales y agua a voluntad. La composición de la mezcla mineral utilizada, aparece en el Cuadro 2 del anexo.

Mediciones en los animales Los animales fueron pesados al inicio del experimento y luego se hicieron pesajes cada dos meses sin previo ayuno, con el fin de determinar las ganancias diarias por animal y las ganancias de peso por hectárea y por período de experimentación. También se estudió el comportamiento de pastoreo de los animales, mediante observaciones visuales cada treinta minutos, desde las 5:30 a.m. hasta las 6:00 p.m. Las observaciones se realizaron durante un período total de seis días para cada muestreo.

Mediciones en las pasturas Las determinaciones hechas en las pasturas incluyeron disponibilidad de forraje en función de la fecha de quema y la calidad de forraje. La cantidad de forraje disponible se evaluó mediante el método de doble muestreo propuesto por Haydock & Shaw (1975), citados por

Mendoza y Lascano (1984) En este método se combinan observaciones visuales con valores obtenidos por corte. El forraje disponible se estimó visualmente en 10 marcos aleatorizados de 0.25 m² cada uno, que correspondían en este caso a cinco puntos duplicados, usando como referencia marcos preseleccionados que representan una escala o rango que cubre las variaciones en forraje disponible en la pradera, los cuales se cortaron a ras del suelo, se secaron a 60°C por 72 horas y luego se pesaron. Usando los valores de forraje disponible en cada punto de la escala, se construyó una regresión lineal que sirvió para estimar la disponibilidad de forraje a partir de las observaciones visuales. Posteriormente se hizo un recorrido por cada pastura en estudio tomando 50 o más lecturas visuales de puntos que correspondan a los preseleccionados para la regresión. El promedio de los puntos visuales, se utilizó para calcular a partir de la regresión, el forraje disponible (Mendoza y Lascano, 1984). La proporción de hojas, tallos y material muerto se hizo por separación manual de material cortado en la pastura en el muestreo manual representativo de todo el potrero. Ambos muestreos se repitieron a los 15 días.

Muestras con animales fistulados Para estimar la selectividad del animal en la pastura, calidad de la dieta seleccionada, la digestibilidad in vivo y producción de heces, se utilizaron dos animales bifistulados (esófago y rumen) por potrero. En cada periodo de muestreo los animales fistulados permanecieron en la pastura 14 días, de los cuales los siete primeros días fueron para el acostumbramiento y los siete últimos para la medición. Las mediciones de selectividad se realizaron en tres días consecutivos antes de la fase de acostumbramiento y en tres días consecutivos después de la fase de medición. Los animales fistulados utilizados fueron ayunados por tres horas antes del muestreo, el cual se realizó en las horas de la mañana. La

proporción de hoja, tallo y material muerto en la dieta de los animales en pastoreo, se estimó mediante la utilización de un esteroscopio (Modelo 569, American Optical Corporation), con el cual se hicieron lecturas de frecuencia de aparición (puntos), en muestras de forraje extraído del esófago, esparcidas en un plato Petri, con previo humedecimiento del material, según el método descrito por Peady y Torell (1959). Para estimar producción de heces, se utilizó una solución de Iterbio (yb), de 0.1 g/ml. Este marcador fue colocado directamente en el rumen, en dosis de 20 ml dos veces por día (9:00 a.m. y 3:00 p.m.), durante 14 días de los 23 días de permanencia de los animales fistulados en los potreros. Inicialmente se colectaron muestras de heces para obtener blanco en el análisis. Luego a partir del séptimo día, se colectaron muestras de heces del recto a mañana y tarde, las cuales se secaron y molieron para su posterior análisis químico.

Análisis de laboratorio y cálculos Las muestras de forraje en oferta de la pastura y del forraje seleccionado, así como también las heces se secaron a 60°C durante 72 horas y se enviaron al laboratorio, en donde se les determinó proteína bruta de acuerdo a la técnica A.O.A.C. (1970) y minerales según el método descrito por Harris (1970). A las muestras de forraje seleccionado o de extrusa se les determinó calcio, azufre y cobre y a las muestras del forraje en oferta, se les determinó calcio, fósforo, azufre y cobre. Para determinar digestibilidad in vivo se secaron submuestras de extrusa y de heces a 105°C durante 24 horas y se utilizó la fibra neutral indigerible como marcador interno (Jacobs, 1975). Para determinar la fibra neutral indigerible se sometieron las muestras a una digestión in vitro durante 48 horas, seguido éste por una extracción por media hora con solución neutral detergente del residuo indigerible.

A la materia seca verde del forraje en oferta y a las extrusas se les determinó digestibilidad in vitro por el método de Tilley and Terry (1963)

Para la determinación de la concentración de Iterbio en las heces se pesó un gramo de muestra seca y se incineró a 550°C por tres horas. Después de enfriar, se adicionó 15 ml de una solución ácida de 25% (v/v) de ácido nítrico + ácido clorhídrico concentrado en la proporción de 2:1 (v/v), respectivamente. Previamente, a la solución ácida se le había agregado cloruro de sodio, quedando 166,6 ml de ácido nítrico, 83,33 ml de ácido clorhídrico y 2,5 g de cloruro de sodio por litro de solución ácida. Las muestras se dejaron en reposo por 24 horas antes de filtrar. Para leer la concentración de Iterbio se utilizó absorción atómica (Perkin Elmer modelo 5000), con una longitud de onda de 398,8 nm, abertura 0,2, sensibilidad 0,12 ppm y llama de óxido nítrico-acetileno.

Los cálculos para estimar producción de heces en base a 100 kg de peso vivo, se hicieron empleando la siguiente relación: marcador externo suministrado (g/día) / concentración encontrada del marcador en heces (g/g de liq). La digestibilidad in vivo se calculó en base al marcador interno (MI),

utilizando la relación $(1 - \frac{\% \text{ MI dieta}}{\% \text{ MI heces}}) \times 100$

El consumo se calculó dividiendo la excreción de las heces por día entre la fracción indigerible (1 - fracción digerible).

Análisis estadístico El diseño experimental utilizado en este trabajo fue el de bloques completos al azar, con dos repeticiones por bloque. Se realizó análisis de varianza y prueba de Duncan para las variables estudiadas.

Resultados y Discusión

Como se anotó anteriormente, en el presente informe sólo se presentan los resultados obtenidos en el segundo muestreo correspondiente al mes de abril del presente año. Este muestreo constituyó uno de los cinco muestreos propuestos cada dos meses para el análisis del experimento en estudio.

Mediciones de disponibilidad Se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.01$) a favor de la carga baja con relación a la carga alta en términos de disponibilidad total de forraje, tal como lo muestra el Cuadro 1. Se observó además, (Cuadros 3 y 4 del anexo), en las mediciones hechas en abril 15 y abril 30, que la disponibilidad total del forraje tendió a aumentar en la carga baja y a disminuir en la carga alta. Esto parece indicar que hubo exceso de oferta de forraje para la carga baja durante este período de tiempo que coincidió con el inicio de las lluvias (Cuadro 1 del anexo).

En el Cuadro 2, se presenta la proporción de hojas, tallos y material muerto en el forraje disponible. En la carga baja el porcentaje de hojas (55.8) fué superior ($p < 0.01$), al de la carga alta (23.3), lo que indica que hubo una mayor disponibilidad de esta parte de la planta en la carga baja, la cual fué más consumida por los animales en pastoreo como lo muestran los datos correspondientes a las extrusas (Cuadro 2) y por lo tanto se constituye en una fracción de gran importancia. La mayor proporción de hojas encontrada en la carga baja se debió posiblemente a la presencia de una mayor cantidad de rebrotes en la pastura con esta carga, especialmente en las áreas quemadas en diciembre de 1984 y marzo de 1985, en parte debido también a la quema discreta que se presentó en los potreros de la carga

Cuadro 1 Disponibilidad total de forraje* de los potreros con la carga alta y carga baja para las tres condiciones de la sabana

Area muestreada	M S kg/ha	
	Carga alta	Carga baja
Sabana quemada Agosto/84	1 936 2	4 324 6
Sabana quemada Diciembre/84	383 9	246 8
Sabana quemada Marzo/85	117 3	344 1
\bar{X}	812 5	1 638 5

* Promedio muestreos de Abril 15 y Abril 30, 1985

Cuadro 2 Proporción de hojas, tallos y material muerto de muestras tomadas de extrusas y de forraje disponible de las pasturas* para la carga alta y baja

	Proporción %					
	Hoja		Tallos		M Muerto	
	Forraje disponible	Extrusa	Forraje disponible	Extrusa	Forraje disponible	Extrusa
Carga alta	23 3	72 6	2 5	14 3	74 1	13 0
Carga baja	55 8	77 3	5 1	15 2	38 9	7 4

* Promedio de muestras tomadas de extrusas los días 10, 11 y 12 de abril y 2, 3 y 4 de mayo de 1985, para el forraje disponible de las pasturas los días 16 de abril y 2 de mayo de 1985

alta, especialmente en dichas franjas de sabana por falta de biomasa disponible para tal fin (Cuadros 5, 6, 7 y 8 del anexo)

Mediciones de Selectividad Como se puede observar en el Cuadro 2, los animales seleccionaron una dieta con una mayor proporción de hojas en la carga baja con respecto a la carga alta, no encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre ellas ($p > 0.05$), a pesar de las grandes variaciones existentes ($p < 0.01$) en la proporción de esta parte de la planta en el forraje disponible de las pasturas. Esto corrobora la gran habilidad de selección que poseen los animales bajo pastoreo, tal como ha sido descrito por Lascano (1981)

Mediciones de Calidad El contenido de proteína de la fracción de hojas más tallos del forraje disponible en la carga alta fue ligeramente superior al contenido de proteína encontrado en la carga baja (Cuadro 3), aunque no hubo diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$). El contenido de proteína de las hojas y de los tallos para las tres condiciones de sabana se presenta en el cuadro 9 del anexo. El contenido de fósforo, calcio, azufre y cobre no varió significativamente ($p > 0.05$) en las hojas y tallos de las pasturas entre las dos cargas (Cuadro 3)

Forraje Seleccionado El contenido promedio de proteína en la dieta seleccionada fue significativamente superior ($p < 0.05$) para la carga baja (9.25%) en relación a la carga alta (6.78%). Lo anterior podría explicarse en razón de la mayor proporción de hojas y menor proporción de material muerto encontrado en el forraje seleccionado de la carga baja en relación a la carga alta. Además, debido a la poca disponibilidad de forraje en las áreas quemadas en diciembre y marzo en la carga alta, los animales tuvieron

Cuadro 3 Contenido de proteína bruta, fósforo, calcio, azufre y cobre de la fracción hojas más tallos del forraje disponible para la carga alta y la carga baja

Elemento	Carga alta	Carga baja
Proteína (%)	6 07	4 9
Calcio (%)	0 12	0 11
Fósforo (%)	0 08	0 07
Azufre (%)	0 06	0 06
Cobre (p p m)	4 1	3 6

* Promedio ponderado de muestras tomadas en las pasturas los días 16 de abril y 2 de mayo de 1985

Cuadro 4 Contenido de proteína bruta, calcio, azufre y cobre de muestras tomadas de extrusas* para las condiciones de carga alta y carga baja

Elemento	Carga alta	Carga baja
Proteína (%)	6.78	9.25
Calcio (%)	0.23	0.35
Azufre (%)	0.11	0.12
Cobre (p p m)	11.24	12.58

* Promedio de muestras tomadas de extrusas los días 10, 11 y 12 de abril y 2, 3 y 4 de mayo de 1985

que consumir más forraje maduro en esta carga, tal como lo indican los datos de comportamiento (anexo Cuadro 13). La mayor cantidad de proteína consumida en la carga baja también se evidencia en el análisis realizado en las heces (Cuadro 10 del anexo). El contenido de proteína de las heces de la carga baja (6.74%) fue mayor que el normalmente considerado crítico (6.2%) y el de la carga alta estuvo muy cercano a este valor (5.68%). El contenido de calcio, azufre y cobre de la dieta con la carga baja no presentó diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$) con relación al contenido de estos tres mismos elementos de la carga alta (Cuadro 4).

Digestibilidad y Consumo Los valores promedios de digestibilidad *in vivo*, requerimientos, consumo y niveles de energía metabolizable, proteínas y minerales de las dietas seleccionadas por los animales de experimentación se presentan los Cuadros 5, 6 y 7. Como se puede observar, se presentó deficiencia de energía en ambas cargas para el período evaluado (transición de verano a invierno), siendo mayor la deficiencia para la carga alta, lo cual se tradujo en una mayor pérdida de peso de los animales en dicha carga (Cuadro 8). El consumo de materia seca fue 13.6% mayor en la carga baja que en la carga alta. Lo anterior debido posiblemente a una disponibilidad total de forraje y proporción de hojas mayor en la carga baja con relación a la carga alta (Cuadros 1 y 2), además de un contenido mayor de proteína en el forraje y en la dieta seleccionada de dicha carga (Cuadros 3 y 4).

Mediciones en los Animales El comportamiento de los animales en pastoreo fue diferente según las condiciones de sabana (Cuadro 13 del anexo), tendiendo a permanecer más tiempo para ambas cargas en la sabana recién quemada. El consumo de sal mineralizada fue menor en la carga baja que en la carga alta (Cuadro 14 del anexo). Las ganancias de peso de los animales

Cuadro 5 Digestibilidad in vivo de la materia seca y de la materia orgánica de la sabana nativa en la carga alta y en la carga baja*

	Digestibilidad %	
	M S	M O
Carga alta	42 0	46 7
Carga baja	48 2	50 4

* Carga alta 0 75 animales /ha, baja 0 37 animales /ha Muestreo abril de 1985

Cuadro 6 Consumo de materia seca y de materia orgánica* de la sabana nativa en la carga alta y en la carga baja**

	Consumo kg/100 kg de P V	
	M S	N O
Carga alta	1 61	1 44
Carga baja	1 80	1 54

* Consumo expresado en base a 100 kg de peso vivo de los animales
Muestreo de abril de 1985

** Carga alta 0 75 animales /ha, carga baja 0 37 animales /ha

Cuadro 7a Requerimiento y consumo de proteína bruta* para los animales en tratamiento, cargas alta y baja

	Proteína bruta g/día		
	Requerimiento**	Consumo	Diferencia
Carga alta	230	163 7	-66 3
Carga baja	230	253 9	+23 9

* Calculados en base a un novillo de 150 kg

** Fuente National Research Council (1976)
Requerimiento para mantenimiento

Cuadro 7b Requerimiento y consumo de energía metabolizable* para los animales en tratamiento, cargas alta y baja

	E M MJ/día				
	Requerimiento		Consumo****	Diferencia	
	NRC**	- ARC***		NRC	- ARC
Carga alta	23 44	22	16 92	-6 52	-5 08
Carga baja	23 44	22	20 75	-2 69	-1 25

* Calculados en base a un novillo de 150 kg

** Fuente National Research Council (1976) Requerimiento para mantenimiento

*** Fuente Agricultural Research Council (1980) Requerimiento para mantenimiento

**** E M determinada en base al sistema propuesto por Alderman, G (1980)

Cuadro 7c Requerimiento y consumo de calcio y cobre* para los animales en tratamiento, cargas alta y baja

	g /día					
	Requerimiento**		Consumo		Diferencia	
	Calcio	Cobre	Calcio	Cobre	Calcio	Cobre
Carga alta	5	0 004	5 5	0 027	+0 5	+0 023
Carga baja	5	0 004	9 6	0 034	+4 6	+0 03

* Cálculos en base a un novillo de 150 kg

** Fuente National Research Council (1976) Requerimiento para mantenimiento

en tratamiento se presentan en el Cuadro 8. La mayor pérdida de peso de los animales en la carga alta, se explica en base a una mayor deficiencia de energía de los animales pastoreando en esta carga (Cuadro 7)

Cuadro 8 Ganancias de peso de los animales en tratamiento para las cargas alta y baja*

	Peso kg		
	<u>Febrero 11</u>	<u>Abril 9</u>	<u>Diferencia</u>
Carga alta	162 3	153 8	-8 5
Carga baja	170 7	165 1	-5 6

* Carga alta 0 75 animales/ha, baja 0 37 animales/ha

BIBLIOGRAFIA

- Agricultural Research Council 1980 The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock Commonwealth Agricultural Bureaux England p 109
- Alderman, G 1980 Application of Practical Rationing System En Standarization of Analytical Methodology for Feeds International Development Research Centre Canada p 131
- A O A C Association of Official Agricultural Chemists 1970 Official Methods of Analysis 11th ed Washington D C 1 015 p
- CIAT Centro Internacional de Agricultura Tropical 1984 Informe Anual Calidad de Pasturas y Nutrición Programa de Pastos Tropicales 34 p En mimeógrafo
- Forero, O 1975 Utilización y Manejo de Praderas Naturales y Mejoradas, CIAT Programa de Pastos Tropicales CNIA Carimagua En mimeógrafo
- HARRIS, L E 1970 Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals Utah State University, Logan, Utah 160 p
- Heady, J F y TORREN, D T 1959 Forage Preference Exhibited by Sheep with Oesophageal Fistulas J of Range Mgmt 12 28-34

- Jacobs, B 1975 Indigestible Fiber Components as Possible Internal Markers College Station, Texas A y M University 200 p (Master's Thesis)
- Lascano, C 1981 Utilización del recurso forrajero para producción de ganado de carne En Calidad de Pasturas y Nutrición Programa de Capacitación Científica en investigación para la producción y utilización de Pastos Tropicales p 557
- Mendoza, P y C Lascaro 1984 Mediciones en la pastura en ensayos de pastoreo En Metodología de evaluación de pasturas con animales CIAT Reunión de Trabajo Perú 38 p
- N R C National Research Council 1976 Nutrient requirements of domestic animals Nº 4 Nutrient Requirements of Beef Cattle National Academy of Sciences, Washington, D C
- Paladines, O y J A Leal 1979 Manejo y productividad de las praderas en los Llanos Orientales de Colombia En Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos CIAT Cali - serie 03SE-J p 321-346
- Spain, J 1979 Establecimiento y manejo de pastos en los Llanos Orientales de Colombia En Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos CIAT - Cali - serie 03SEJ p 181-209
- Timney, J M A and F A Terry 1963 A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops J Br Grassland Soc 18 104

A N E X O

Cuadro 1 Precipitación pluvial mensual en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Carimagua* Llanos Orientales de Colombia, 1975-1985

Mes	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	
Enero	6	11	0	6	2	0	0	0	14	57	4	0
Febrero	43	31	8	4	0	0	58	0	85	46	2	0
Marzo	177	63	18	94	119	107	50	100	91	52	1	33
Abril	30	273	81	232	362	193	359	176	292	200	7	245
Mayo	421	241	191	300	201	260	223	234	360	109	6	548
Junio	389	431	458	548	207	402	281	237	504	371	9	
Julio	332	430	224	276	275	252	181	355	253	212	9	
Agosto	321	186	196	171	201	291	352	346	362	264	6	
Sep	187	320	272	194	214	318	218	380	325	536	0	
Octubre	241	141	161	157	359	230	122	110	177	261	5	
Noviembre	137	57	94	105	117	59	88	74	114	220	5	
Diciembre	147	16	18	88	60	0	164	23	99	24	2	
Total	2 431	2 200	1 721	1 983	2 117	2 112	2 096	2 235	2 676	2 366	5	

* Meta, latitud 4° 37' Norte, longitud 70° 40' Oeste, altitud 175 m s n m

Cuadro 2 Composición mineral de la mezcla utilizada en Carimagua, como suplemento para los animales en pastoreo

Componente	% utilizado en la mezcla
Sal yodada (Cloruro de sodio)	44.4
Fosfato bicálcico (18% de fósforo)	44.4
Flor de azufre	2%
Carbonato de calcio	8.3%
Sulfato de cobre	0.3%
Óxido de Zinc	0.5%
Sulfato de cobalto	0.003%
Yoduro de potasio	0.01%

Cuadro 3 Disponibilidad total de forraje de los potreros con la carga baja* para las tres condiciones de sabana Promedios primero y segundo muestreo

			M S kg/ha	
			abril 15/85	abril 30/85
Sabana quemada	Agosto	/84	4 102 4	4 546 8
Sabana quemada	Diciembre	/84	299 4	194 2
Sabana quemada	Marzo	/85	225 2	463 0

* Medida en base al método de doble muestreo (Pendoza y Lascano, 1984)
Potreros 26 y 28, carga 0 37 animales /ha

Cuadro 4 Disponibilidad total de forraje de las pasturas con la carga alta* para las tres condiciones de sabana Promedios primero y segundo muestreo

	M S kg/ha	
	abril 15/85	abril 30/85
Sabana quemada Agosto/84	2 044 0	1 328 4
Sabana quemada Dic /84	502 8	265 0
Sabana quemada Marzo/85	109 6	125 0

* Medida en base al método de doble muestreo (Mendoza y Lucano 1984)
Potreros 25 y 27, carga 0 75 animales/ha

Cuadro 5 Proporción de hojas-tallos y material muerto de muestras de forraje disponible de las pasturas con la carga alta para las tres condiciones de sabana Promedio primer muestreo

Areas muestreadas	Forraje Disponible		
	Hoja (%)	Tallo (%)	M Muerto (%)
Sabana quemada Agosto/84	22 9	5 4	71 6
Sabana quemada Diciembre/84	16 4	0	83 6
Sabana quemada Marzo/85	7 7	2 4	89 9
\bar{X}	15 7	2 6	81 7

* Potreros 25 v 27, carga 0 75 animales/ha

Cuadro 6 Proporción de hojas-tallos y material muerto de muestras de forraje disponible de las pasturas con la carga baja para las tres condiciones de sabana Promedio primer muestreo

Area muestreada	Forraje Disponible		
	Hojas (%)	Tallo (%)	M Muerto (%)
Sabana quemada Agosto/84	46 7	1 5	51 8
Sabana quemada Diciembre/84	49 0	6 5	44 4
Sabana quemada Marzo/85	69 1	0 0	30 9
\bar{X}	54 9	2 7	42 3

* Potreros 26 y 28, carga 0 37 animales/ha

Cuadro 7 Proporción de hojas-tallos y material muerto de muestras de forraje disponible de las pasturas con la carga alta* para las tres condiciones de sabana Promedio segundo muestreo

Area muestreada	Forraje Disponible		
	Hoja (%)	Tallo (%)	M Muerto (%)
Sabana quemada Agosto/84	35 4	4 4	60 2
Sabana quemada Diciembre/84	27 0	3 1	69 9
Sabana quemada Marzo/85	30 4	0 0	69 6
	30 9	2 5	66 6

* Potreros 25 y 27, carga 0 75 animales/ha

Cuadro 8 Proporción de hojas, tallos y material muerto de muestras de forraje disponible de las pasturas con la carga baja* para las tres condiciones de sabana Promedio segundo muestreo

Area muestreada	Forraje Disponible		
	Hoja (%)	Tallo (%)	M Muerto (%)
Sabana quemada Agosto/84	27 7	13 6	58 7
Sabana quemada Diciembre/84	69 6	1 9	28 4
Sabana quemada Marzo/85	73 1	7 4	19 5
\bar{X}	56 8	7 6	35 5

* Potreros 26 y 28, carga 0 37 animales/ha

Cuadro 9 Contenido de proteína bruta de hojas y tallos del forraje disponible* en las tres condiciones de sabana para la carga alta y la carga baja

Area muestreada	Proteína %			
	Carga Alta		Carga Baja	
	Hoja	Tallo	Hoja	Tallo
Sabana quemada Agosto/84	5 6	5 2	5 02	5 0
Sabana quemada Diciembre/84	6 0	6 6	5 6	4 4
Sabana quemada Marzo/85	7 3	5 2	6 8	-
\bar{X}	6 3	5 6	5 8	4 7

* Promedio muestreos de Abril 15 y Abril 30, 1985

Cuadro 10 Contenido de proteína bruta promedio en la dieta* y en las heces de animales pastoreando sabana nativa para la carga alta y la carga baja**

Carga	Proteína Bruta %	
	Extrusa	Heces
Alta	6 78	5 68
Baja	9 25	6 74

* Dieta basada en las muestras de extrusa tomadas a dos animales bifistulados por potrero, los días 10, 11 y 12 de Abril y 2, 3 y 4 de Mayo de 1985

** Carga alta 0 75 animales/ha, carga baja 0 37 animales/ha

Cuadro 11 Fibra neutral indigerible (FNI) en heces* y extrusa** para la carga alta y la carga baja

Carga	F N I %			
	Heces		Extrusa	
	M S	M O	M S	M O
Alta	74 2	92 1	43 1	49 0
Baja	77 0	92 3	39 9	45 7

* F N I de heces expresada en base a materia seca (M S) y a materia orgánica (M O) Promedio de muestras tomadas los días 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29 de Abril de 1985

** F N I de extrusas Promedio de muestras tomadas los días 10, 11 y 12 de Abril y 2, 3 y 4 de Mayo de 1985

Cuadro 12 Digestibilidad in vitro de hojas y tallos del forraje disponible* en las tres condiciones de sabana para la carga alta y la carga baja

Area muestreada	Digestibilidad %			
	Carga alta		Carga baja	
	Hoja	Tallo	Hoja	Tallo
Sabana quemada Agosto/84	30 4	24 7	34 1	45 8
Sabana quemada Diciembre/84	32 9	-	32 3	35 6
Sabana quemada Marzo/85	34 8	-	38 2	-

* Promedio de muestras tomadas en las pasturas los días 16 de Abril y 2 de Mayo de 1985

Cuadro 13 Comportamiento de los animales en pastoreo* para las tres condiciones de sabana, bajo las condiciones de carga alta y baja**

Area muestreada	Tiempo de permanencia %	
	Carga alta	Carga baja
Sabana quemada Agosto/84	24 6	9 6
Sabana quemada Diciembre/84	34 1	32 0
Sabana quemada Marzo/85	41 3	58 9

* Comportamiento expresado en porcentaje de tiempo promedio total (comiendo, parado y acostado) gastado por los animales (fistulados y de experimentación) en cada una de las franjas de sabana Observaciones 5 30 a m - 6 00 p m

** Carga alta 0 75 animales/ha, baja 0 37 animales/ha

Cuadro 14 Consumo promedio de sal mineralizada de los animales de experimentación para la carga alta y baja*

	Consumo gramos/día		
	Carga alta	Carga baja	Diferencia
Febrero-Marzo	44 6	39 4	5 2
Abril	31 2	26 4	4 8
\bar{X}	37 9	32 9	5

* Carga alta 0 75 animales/ha, baja 0 37 animales/ha

R 1	R 1	R 2	R 2
	Franja de sabana quemada en Marzo	/ 85	
a	b	a	b
	Franja de sabana quemada en Agosto	/ 84	
	Franja de sabana quemada en Diciembre	/ 84	

a = Carga alta 0 75 animales/ha

b = Carga baja 0 375 animales/ha

Figura 1 Distribución de las praderas en el campo