

42672

Serie 04SP-04.01  
Agosto, 1983

## GUIA DE ESTUDIO

# Manejo de la Sabana nativa en los Llanos Orientales de Colombia y Venezuela

### Contenido Científico:

Raúl Botero Botero, M. V. Z.

### Producción:

Carlos A. Valencia, Ing. Agr.

---

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL  
CIAT, Cali, Colombia

PED. EXTERIOR

**Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT**  
**Apartado Aéreo 6713**  
**Cali, Colombia, S.A.**

**Cita bibliográfica:**

**CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1983.**  
**Manejo de la Sabana nativa en los Llanos Orientales de Colombia y**  
**Venezuela; guía de estudio para ser usada como complemento de la**  
**Unidad Audiotutorial sobre el mismo tema. Contenido Científico:**  
**Raúl Botero Botero. Producción: Carlos A. Valencia. CIAT. 30 p.**  
**(Serie 04SP-04.01).**

**Las personas o entidades interesadas en reproducir parcial o totalmente, por**  
**cualquier medio o método, la guía de estudio o cualquiera de los otros com-**  
**ponentes de esta unidad audiotutorial, deberán obtener autorización escrita**  
**del CIAT.**



CENTRO DE DOCUMENTACION

## *Contenido*

OBJETIVO	4
INTRODUCCION	5
1. FACTORES LIMITATIVOS DE LA PRODUCTIVIDAD.	6
1.1 Suelo y clima	6
1.2 Disponibilidad y calidad de forraje	10
1.3 Productividad animal	12
2. MANEJO DE LA SABANA NATIVA.	15
2.1 Ajuste de la carga animal	15
2.2 Manejo de la quema	16
3. SUPLEMENTACION MINERAL.	21
4. USO ESTRATEGICO DE PASTURAS MEJORADAS.	24
EVALUACION	
BIBLIOGRAFIA Y LECTURAS COMPLEMENTARIAS	

---

## Objetivos

El objetivo de esta Unidad Audiotutorial es describir algunas prácticas de manejo aplicables a las explotaciones ganaderas extensivas existentes en las sabanas bien drenadas de los Llanos Orientales de Colombia y Venezuela, cuya finalidad es superar la principal barrera que limita la productividad de los hatos: la baja calidad del forraje de la sabana y las fluctuaciones en su disponibilidad.

Estas prácticas comprenden un manejo racional de la sabana nativa, la suplementación mineral del ganado y el establecimiento de pasturas mejoradas.

Se considera logrado el objetivo cuando el interesado esté en capacidad de:

1. Enumerar y describir los principales factores que limitan la productividad de las explotaciones tradicionales de sabana.
2. Mencionar cual es la especie dominante en estas sabanas, y por lo menos dos especies codominantes.
3. Explicar la relación entre el estado de crecimiento de la sabana y su calidad nutricional.
4. Enumerar los factores que deben considerarse para determinar la carga animal en sabanas nativas.
5. Explicar los objetivos de la quema controlada de la sabana.
6. Enumerar los factores que deben controlarse al realizar una quema y la forma en que se controlan tales factores.
7. Describir brevemente la secuencia de una quema rotacional.
8. Enunciar el objetivo de la suplementación mineral y explicar la manera de determinar la composición de la mezcla mineral.
9. Explicar los objetivos del establecimiento de pasturas mejoradas y las formas de utilización de este recurso.
10. Enumerar tres especies de gramíneas y cuatro especies de leguminosas recomendadas para el establecimiento de pasturas mejoradas; mencionar además cuatro mezclas recomendadas.

---

## *Introducción*

La extensa región que comprende los Llanos Orientales de Colombia y de Venezuela tiene, en conjunto, unos 25 millones de hectáreas de tierras bien drenadas cubiertas por vegetación de sabana natural. En los llanos de Colombia se encuentra la altillanura plana, con unos 3.5 millones de hectáreas, y al sur de ésta la serranía o sabana ondulada, con 6.5 millones de hectáreas; en Venezuela, las sabanas bien drenadas ocupan alrededor de 15 millones de hectáreas, que comprenden tanto sabana plana como serranía.

La extrema acidez e infertilidad de los suelos de estas sabanas clasificados como Oxisoles y Ultisoles, constituye la principal barrera para el desarrollo agrícola de estas áreas, donde la actividad económica predominante es la ganadería extensiva basada en los pastos naturales. La baja calidad nutritiva de las especies de la sabana y la falta de disponibilidad de forraje durante varios meses del año constituyen el principal factor que limita la productividad de los hatos, que se refleja en lentas tasas de crecimiento y en un pobre comportamiento reproductivo del ganado.

Sin embargo, la nutrición del ganado puede ser mejorada sustancialmente mediante algunas prácticas de bajo costo, que incluyen un manejo racional de la sabana nativa, para un máximo aprovechamiento de este recurso forrajero; la suplementación mineral que compense las deficiencias de los pastos naturales, y el establecimiento de potreros de pasturas mejoradas para ofrecer un forraje de mayor calidad a los animales de mayores requerimientos nutricionales.

# I. Factores limitativos de la productividad

La baja productividad de los hatos en las sabanas es consecuencia de la pobre calidad de los pastos nativos y de su baja disponibilidad durante las épocas secas; ésto a su vez es consecuencia de la extrema infertilidad del suelo y de la distribución irregular de la precipitación.

## 1.1 Suelo y clima

La fertilidad de los suelos de sabana es extremadamente baja, debido a que se encuentran en estado avanzado de meteorización, por lo que prácticamente carecen de minerales primarios que suministran nutrimentos; además son suelos intesamente lavados como consecuencia de su buena permeabilidad y de la intensa precipitación existente en estas áreas. Estos suelos, Oxisoles en su mayoría, presentan un mineralogía dominada por arcillas de baja actividad, a lo que se debe su baja capacidad de intercambio catiónico y su extrema acidez, que a su vez se relacionan con toxicidad de aluminio, y en algunos casos de manganeso.

### Altillanura plana de Colombia

La altillanura se extiende al sur del río Meta, desde la localidad de Puerto López hasta el

límite con Venezuela. El paisaje de la altillanura (en la que se encuentra ubicada la Estación Experimental "Carimagua") está formado por extensos sectores altos y planos que alternan con "bajos" estrechos y alargados, que constituyen las vías de drenaje (Sánchez y Cochrane, 1980).

Los sectores altos y planos, con pendientes inferiores al 10/o, ocupan más del 90/o del área y su vegetación es de sabana abierta, casi sin árboles ni arbustos. Son tierras con excelente drenaje, aunque con zonas ligeramente deprimidas, cóncavas y mal drenadas, cubiertas también por vegetación de sabana.

Los suelos de la altillanura son profundos, con buena estructura, porosos y muy permeables; han sido clasificados como Haplusol típico, caolinítico, isohipertérmico (Oxisol). En el Cuadro 1 se presentan las principales características físico-químicas de estos suelos. Las características químicas extremadamente adversas, la baja fertilidad y la falta de humedad para el crecimiento vegetativo durante las épocas secas (cuatro meses consecutivos al año) son los factores que limitan la productividad de estos suelos, a pesar de que tienen propiedades físicas, en general, óptimas.

**Cuadro 1.** Principales características físico-químicas de los suelos de las sabanas isohipertérmicas bien drenadas de Colombia y Venezuela.

Llanos Orientales de Colombia

Paisaje	Horizonte	Profundidad cm	pH	Materia orgánica o/o	P ppm	Complejo de cambio (meq/100 g)					o/o Saturación de bases	o/o Saturación de Al	Textura
						Ca	Mg	K	Al	CIC			
Altillanura plana	A	0-20	4.5	3.7	1.6	0.10	0.02	0.08	2.8	3.06	7.8	93	Fr. Arc. L.
	B	21-50	4.9	1.1	0.4	0.08	0.01	0.05	1.4	1.62	11.1	91	Fr. Arc. L.
Serranía	A <sub>1</sub>	0-25	4.7	0.6	0.8	0.05	0.07	0.02	1.9	3.0	5.0	93.1	A
	IIC <sub>1</sub>	25-45	4.3	1.1	0.8	0.04	0.04	0.03	3.2	4.6	2.6	96.6	Fr. Arc. L.
	IIIC <sub>2</sub>	45-245	4.8	0.05	0.6	0.28	1.32	0.16	8.9	13.2	13.6	83.4	Ar.

Fuente: Sánchez y Cochrane, 1980.

Llanos Nororientales de Venezuela, Estado de Monagas

Sabana alta	A	0-30	5.5	0.45	0.97	0.50	0.22	0.04	0.29	1.01	--	28.7	Fr. A.
Sabana baja	A	0-30	4.8	1.22	2.32	0.74	0.14	0.02	0.27	1.15	--	23.5	A. Fr.
Sabana inundable	A	0-30	4.5	0.86	2.32	0.50	0.20	0.01	2.38	3.08	--	77.3	Fr. A.

Fuente: Plessow, 1982.

Los "bajos", que conforman el sistema de drenaje de la altillanura, conforman valles constituídos por vertientes amplias, suavemente inclinadas, de fondo plano, por donde generalmente corre un cauce conocido como "caño". Estos caños pueden tener corrientes de agua permanentes o estacionales, según su profundidad, y son muy importantes como abrevaderos para el ganado, mientras que los bajos constituyen los reservorios de forraje durante las épocas secas, ya que en ellos hay un nivel freático alto durante el verano, que permite el crecimiento de los pastos; en los periodos lluviosos, estos bajos permanecen saturados, debido al incremento del nivel freático. Los suelos de los bajos tienen mayor contenido de materia orgánica que los de la altillanura y una mayor capacidad de intercambio catiónico, aunque son deficientes en la mayoría de nutrientes esenciales. Comúnmente estos suelos se clasifican como Inceptisoles; sus características se presentan también en el Cuadro 1.

### Serranía

Es una franja al sur de la altillanura plana, con un paisaje de colinas redondeadas, con pendientes entre 1 y 30° y "bajos" húmedos que abarcan alrededor del 25% del área.

Los suelos de las colinas son generalmente pedregosos debido a la abundancia de plintita y cantos rodados de cuarzo. Es frecuente encontrar horizontes superficiales arenosos que yacen sobre subsuelos arcillosos. A pesar de las fuertes pendientes, la abundancia de plintita en estos suelos los preserva de la erosión. Su fertilidad es tan baja como la de los suelos de la altillanura y también han sido clasificados como Haplustox; en el Cuadro 1 aparecen datos de un perfil típico de esta área. La mayor cantidad de bajos húmedos

en esta región permite una mayor disponibilidad de forraje durante los meses secos, por lo que es más apreciada para la ganadería extensiva, aunque tiene una menor capacidad de carga.

### Llanos Orientales de Venezuela

En el mapa de órdenes y subórdenes de suelos de Venezuela elaborado por Comerma (Comerma, 1971) se observa que los suelos predominantes en la región de los llanos orientales de Venezuela son Oxisoles, con predominancia de los del suborden Ustox (principalmente Haplustox). Según Comerma, estos son suelos de origen aluvial antiguo, de color rojo o pardo rojizo, bien drenados, de texturas francoarenosas hasta arcillo-arenosas, baja saturación de bases y pH ligeramente ácido a ácido. La vegetación predominante es la de sabana. En estas regiones es frecuente encontrar también Ultisoles, principalmente de los subórdenes Aquults y Ustults.

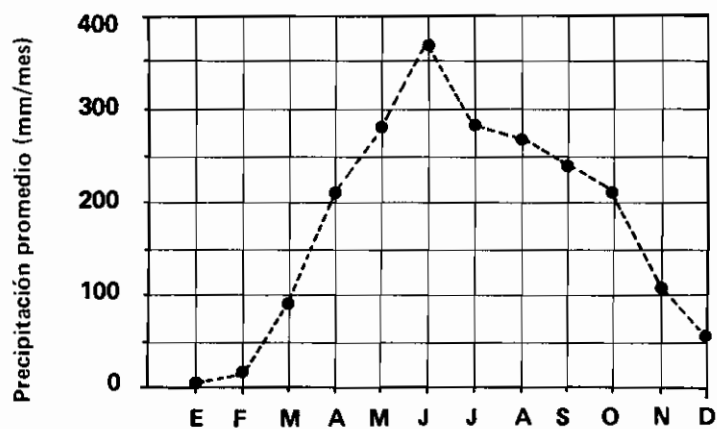
### Características climáticas

La denominación de sabanas isohipertérmicas bien drenadas indica que estas áreas tienen una temperatura mayor de 23.5°C, uniforme a lo largo del año (Figura 1). Sin embargo, el factor crítico del clima es la precipitación; si bien el total de esta es mayor de 1000 mm (y en algunos casos mayor de 2000 mm), se distribuye en 6 a 8 meses durante el año, lo que da como resultado una estación seca que dura de 4 a 6 meses; debido a la baja capacidad de almacenamiento de agua de los suelos, se crea una severa deficiencia de agua que hace cesar el crecimiento vegetativo en las áreas altas bien drenadas.

En los Llanos Orientales de Colombia la precipitación fluctúa alrededor de 2000 mm/-

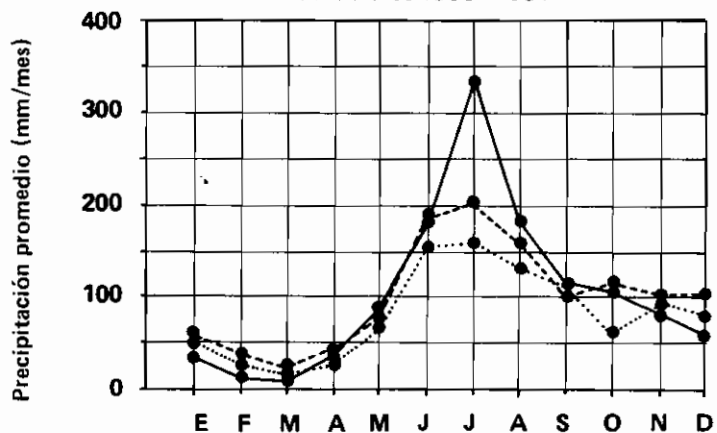


Carimagua, Llanos Orientales de Colombia  
Promedio 1973 - 1981



Promedios anuales:  
Precipitación: 2121 mm  
Temperatura: 26,5°C.

Estado de Monagas, Llanos Orientales de Venezuela  
Promedios 1962 - 1981



●—● San Joaquín  
Promedio: 1265 mm/año  
●·····● El Temblador  
Promedio: 987 mm/año  
●---● El Tamarindo  
Promedio: 1202 mm/año  
Temperatura promedio: 27°C.

**Figura 1.** Distribución de la precipitación en Carimagua (Llanos Orientales de Colombia) y en tres sitios del Estado de Monagas (Llanos Orientales de Venezuela).  
Fuentes: CIAT, 1983 y Plessow, 1982.

año, y va siendo menor en la medida en que sea mayor la distancia entre la zona y la cordillera de los Andes; la duración de la estación seca aumenta de igual modo, siendo en promedio de 4 meses para la altillanura plana, y para la Serranía de los Llanos de Colombia (Figura 1). En las sabanas venezolanas las precipitaciones son menores y decrecen también de occidente a oriente; en la Figura 1 se observa que la distribución total de las lluvias en 3 sitios del Estado de Monagas, en los Llanos Nororientales de Venezuela, coincide con la de los Llanos de Colombia, aunque presentan una estación seca más prolongada.

## 1.2 Disponibilidad y calidad de forraje

La vegetación de sabana se caracteriza por una escasa variedad botánica, debido a que pocas especies se adaptan a las severas limitaciones de fertilidad del suelo y a la sequía prolongada. En el Cuadro 2 se presentan las

especies de gramíneas más abundantes en la sabana, que se combinan con escasas leguminosas y malezas. Entre las leguminosas nativas perennes pueden citarse los géneros *Eriosema*, *Desmodium*, *Zornia*, *Galactia*, *Centrosema*, *Indigofera*, *Aeschynomene* y algunas especies de *Stylosanthes*; entre las anuales, *Zoemeringia* spp. y *Stylosanthes humilis* H.B.K. Estas leguminosas, sin embargo, son un componente muy pequeño de la sabana; aunque su disponibilidad es muy baja estas especies persisten a través de las quemadas, gracias a sus raíces rizomatosas o cormos.

El ganado consume estas especies preferentemente en estado vegetativo tierno, en el que además de tener mayor aceptabilidad, tienen un valor nutritivo aceptable. Este valor nutritivo disminuye rápidamente con la edad, lo que se observa en el Cuadro 3, y el pasto va perdiendo aceptabilidad por parte del ganado. Después de que el pasto alcanza una al-

**Cuadro 2.** *Especies de gramíneas dominantes en las sabanas bien drenadas de Colombia y Venezuela.*

Nombre común	Nombre científico	Habitat
Paja peluda	<i>Trachypogon vestitus</i>	Altillanura plana, Serranía
Paja lisa	<i>Trachypogon plumosus</i>	Altillanura plana, Serranía
Guaratará	<i>Axonopus purpusii</i>	Altillanura plana, Serranía
Gramá	<i>Paspalum pectinatum</i>	Altillanura plana, Areas húmedas de Serranía.
Zaeta	<i>Trachypogon ligularis</i>	Bajos, áreas mal drenadas
Cola de burro	<i>Leptocoryphium lanatum</i>	Altillanura plana, Serranía
Pasto Negro	<i>Paspalum plicatulum</i>	Areas húmedas, transición bajos sabana alta.

**Cuadro 3.** *Contenido de proteína cruda de la sabana de Carimagua, Colombia.*

Días de Crecimiento	Altura de corte (cm)	<i>Trachypogon vestitus</i> (o/o)	Sabana completa (o/o)
28	10	10.5	10.0
49	20	8.0	7.5
79	35	6.4	5.8
Epoca seca	50-80	—	2.7

Fuente: Paladines y Leal, 1979.

tura de 35 cm o más, los animales rechazan este forraje lignificado y gastan mucho tiempo y energía seleccionando una dieta adecuada. Según Minson and Milford (1967), cuando el contenido de proteína cruda es inferior al 60/o el consumo es seriamente restringido por la deficiencia de proteína; una cuarta parte de todos los valores de proteína cruda reportados en la literatura para gramíneas tropicales es inferior a este nivel, según Minson, 1976 (citados por Wilson y Minson, 1980).

La baja calidad de las gramíneas es una limitación difícil de superar debido a que estas especies, por su rusticidad y su adaptación a la acidez y a bajos niveles de fertilidad del suelo, no responden a la fertilización. Un ensayo llevado a cabo por el Instituto Colombiano Agropecuario durante cinco años, que midió la respuesta de las principales especies de gramíneas de la sabana de Carimagua a la fertilización con fósforo (50 y 100 kg/ha de  $P_2O_5$ ) y a la interacción fósforo-potasio (50 kg de  $P_2O_5$  + 50 kg de  $K_2O$ /ha), permite sacar esta conclusión (Luis A. Hernández, comunicación personal; ICA, 1984). Hasta el presente, solamente la quema controlada de

la sabana ha demostrado ser una práctica de manejo que permite controlar en algún grado el valor nutricional de la sabana nativa.

Además de la deficiente calidad del forraje de la sabana, casi permanente, su disponibilidad fluctúa de acuerdo con el balance de humedad del suelo, ya que durante las épocas secas el crecimiento vegetativo cesa en la altillanura y en las tierras bien drenadas; en estas áreas (que son la mayoría), el pasto se seca completamente, por lo cual su disponibilidad se reduce drásticamente. En la Figura 2 se observa el aspecto que presenta la altillanura plana de Colombia durante los meses de sequía.

Durante los meses secos los animales se trasladan a los "bajos" o depresiones topográficas, donde pueden encontrar forraje disponible. Estos bajos constituyen la reserva estratégica de forraje durante la sequía; por esto la proporción de bajos en cada finca es de gran importancia para determinar su capacidad de carga.

El estrés alimenticio que afrontan los animales durante las épocas secas causa pérdidas de



**Figura 2.** *Aspecto de la sabana bien drenada durante la época seca (Carimagua, Llanos Orientales de Colombia).*

peso que alcanzan unos 300 g/animal/día, y en algunos casos llega a 500 g diarios, afectando con mayor severidad a las vacas que paren poco antes de iniciarse la época seca, ya que deben afrontar la lactancia en momentos de gran estrés nutricional.

### 1.3 Productividad animal

Como consecuencia de la baja calidad permanente del forraje de la sabana y de las fluctuaciones en su disponibilidad, la productividad animal en estas regiones es baja, tanto por las lentas tasas de crecimiento como por el pobre comportamiento reproductivo de las vacas.

En el Cuadro 4 se pueden apreciar los valores promedio del comportamiento reproductivo de los hatos de cría en los Llanos Orientales de Colombia y Venezuela, según el estudio realizado por el Proyecto de Evaluación Técnico-económica de Sistemas de Producción "ETES I" (Kleinheisterkamp y Habich, 1982; Plessow, 1982).

Se observa como la baja tasa de concepción, sumada a una tasa de abortos del 100/o, da como resultado una tasa de natalidad del 450/o; a esto se agrega una alta mortalidad de terneros lactantes (100/o), obteniéndose finalmente una tasa de procreo (terneros logrados) de sólo 45.50/o en promedio.

Además de la baja fertilidad de las vacas se presenta el hecho de que las novillas inician la primera gestación a una edad muy avanzada. El intervalo entre partos es también prolongado, superior a dos años. El peso de vacas y novillas, también bajo, completamente este cuadro causado por deficiencia nutricional. Las novillas de 36 meses de edad pesan en promedio 255 kg mientras que las de la misma edad en estado de preñez tienen unos 300 kg, bajando a 252 kg después del parto. Las vacas adultas pesan de 300 a 310 kg en los primeros meses de lactancia, y lo común es que la gestación se inicie 9 meses después de terminar la lactancia. Sólo al iniciarse la gestación puede observarse un aumento sig-

**Cuadro 4.** Principales indicadores de la productividad de los hatos de cría en la altillanura plana de los Llanos Orientales de Colombia y en los Llanos Nororientales de Venezuela.

Indicador	Valor promedio	
	Colombia (o/o)	Venezuela (o/o)
Tasa de natalidad	45.0	51.7
Tasa de concepción	50.0	56.5
Tasa de procreo	45.5	48.5
Tasa de abortos	10.	9.7
Mortalidad de terneros	12.	9.0
Edad de las novillas al empadre	34 meses	37.5 meses
Edad de novillas al primer parto	45 meses	48.6 meses
Intervalo entre partos	27 meses	23 meses

Fuentes: Kleinheisterkamp y Habich, 1982; Plessow, 1982.

nificativo de peso en estos animales, pero es debido más al útero grávido, que a una ganancia real en peso corporal.

La situación es similar en el caso de los terneros y levantes. El peso de los terneros de un año de edad es, en promedio, de unos 160 kg; la ganancia de peso de los levantes fluctúa alrededor de los 62.4 kg/animal/año. Todo esto refleja en la baja producción de carne de los hatos, que expresada en kilogramos de carne/unidad animal/año, es de 40 a 90 kg, con un promedio de 57.2 kg/UA/año; en términos de producción por unidad de área, ésta varía entre 3.6 y 38.0 kg/ha/año, con un promedio de 12.3 kg/ha/año. Con estas ganancias de peso, el tiempo que demo-

ran los animales en alcanzar un estado satisfactorio para el mercado de ceba es excesivamente largo, alrededor de cuatro a cinco años. De allí que en las explotaciones de sabana no se realiza la ceba del ganado, sino solamente la cría; los animales son llevados luego a otras regiones para ser cebados.

Es necesario anotar que existen otros factores que contribuyen a la baja productividad de los hatos de sabana; entre ellos la pobre calidad genética de los animales y la falta de infraestructura adecuada en las fincas, con el consecuente manejo deficiente del ganado. A esto se agregan problemas de sanidad, por la existencia de diversas enfermedades infecciosas y parasitarias.

---

Sin embargo, el problema determinante de esta baja productividad es la subnutrición, debido a la baja calidad permanente del forraje y a las fluctuaciones en su disponibilidad. La baja rentabilidad de las explotaciones de sabana no permite realizar inversiones lo suficientemente grandes como para cambiar las condiciones de fertilidad del suelo o para reemplazar totalmente la vegetación nativa por especies forrajeras más productivas. Sin embargo, bajo las condiciones actuales de estas explotaciones, puede introducirse una

serie de prácticas de manejo sencillas y de bajo costo que pueden contribuir a elevar la productividad de los hatos; entre éstas, un manejo adecuado de la sabana nativa acompañada de suplementación mineral y la creación de una infraestructura mínima que permita un manejo adecuado del hato. Como alternativa también se presenta la posibilidad de establecer pequeñas áreas de pastos mejorados, para complementar la dieta de los animales con mayor exigencia y rentabilidad.

---

## 2. Manejo de la sabana nativa

Debido a las limitaciones de productividad de la sabana nativa, se requiere un manejo racional de este recurso para lograr su máximo aprovechamiento. El manejo de la sabana contempla dos aspectos básicos: ajuste de la carga animal y manejo racional de la quema; estas prácticas, sumadas a la suplementación mineral, contribuyen a mantener el balance nutritivo de los animales y un comportamiento aceptable del recurso forrajero nativo.

### 2.1 Ajuste de la carga animal

La capacidad de carga de la sabana depende tanto de la disponibilidad total de forraje como de su estado de crecimiento y de la preferencia del ganado por las diferentes especies que la componen. Por esto se hace necesario distinguir entre los diferentes tipos de sabana de que se dispone (altos, bajos, serranía) y la calidad y capacidad de carga de ellos.

En las extensas sabanas de *Trachypogon* sp., las especies dominantes son poco aceptadas por el ganado, por lo que la disponibilidad real de forraje es relativamente baja; en las depresiones o bajos existentes dentro de la altillanura plana se encuentra una sabana de *T. vestitus*-*A. purpusii*, en la que esta última especie aporta mayor calidad y aceptabilidad. En los bajos correspondientes al sistema de drenaje se encuentran especies de mayor calidad y capacidad de carga que en las anteriores. También se encuentran sabanas bien drenadas donde predominan especies de buena calidad, como las sabanas de *Paspalum plicatulum* en Venezuela y *Paspalum pectinatum* en Colombia.

Debido a la necesidad de rotar el pastoreo (sabana alta en invierno, bajos en verano), la proporción de sabana alta/bajos es de gran importancia para determinar la capacidad de

carga. Hay que tener en cuenta, además, que las cargas altas pueden conducir a que el ganado consuma rápidamente las especies de mayor calidad, favoreciendo así la proliferación de especies indeseables.

En las sabanas dominadas por *Trachypogon*, que son las predominantes, los ganaderos tradicionalmente usan cargas relativamente bajas, en promedio de 10 hectáreas por unidad animal; mediante un manejo racional de la sabana, la carga puede ser elevada hasta 5 ha/U.A. En las sabanas onduladas y en aquellas fincas de altillanura con una limitada disponibilidad de bajos, la carga puede ser de unas 8 ha/U.A.

## 2.2 Manejo de la quema

Bajo las condiciones de explotación extensiva y totalmente extractiva de las sabanas, la quema es la única herramienta de manejo

práctica y económica, pero debe realizarse en forma racional y controlada para mejorar la calidad nutricional del forraje y mantener una composición botánica favorable de las praderas naturales.

Los dos objetivos principales de la quema son el control de la maleza arbustiva y la destrucción del remanente herbáceo lignificado, para promover el rebrote del pasto, que es de mayor valor nutricional, más digerible y más apetecido por el ganado. Por otra parte, las cenizas provenientes de la quema, al reincorporarse rápidamente al ciclo biológico de los pastos, sirven como fuente de nutrimentos; también son fuente concentrada de minerales para los animales, que las consumen con avidez directamente del suelo; es por ésto que durante los 3-4 días posteriores a una quema las heces están compuestas en alta proporción por cenizas, como se puede apreciar en el Cuadro 5.

**Cuadro 5.** *Composición química de las heces de novillos después de la quema en Carimagua, Colombia.*

Días después de la quema	Proteína	Fósforo	Cenizas
	----- o/o -----		
3 - 4	0.3	1.8	95.5
10 - 15	7.0	0.25	13.3
20 - 30	7.2	0.26	15.5

Fuente: Paladines y Leal, 1979.



En el Cuadro 6 se presenta la fluctuación del contenido de proteína bruta de la sabana de *Trachypogon* de los Llanos Orientales de Venezuela después de la quema. Después de unos 45 días, la proteína bruta desciende por debajo del 70/o, considerado como el nivel crítico de mantenimiento, al tiempo que se incrementan los contenidos de fibra cruda, celulosa, y lignina, lo que muestra la importancia de disponer de pasto tierno para disminuir o evitar las pérdidas de peso de los animales. Si bien es cierto que la quema causa la volatilización de pequeñas cantidades de nitrógeno, azufre y selenio, es la única manera práctica de proveer forraje de buena calidad y aceptación por el ganado.

Para mantener forraje de buena calidad (rebrote) a lo largo del año, la quema debe programarse en forma rotatoria, quemando en secuencia diferentes áreas de la sabana. Pueden realizarse 3 quemas por año, así:

#### Sabana alta

Quemar la mitad del área al inicio de la época lluviosa y la otra mitad a mediados de la misma época, aprovechando los pocos días sin lluvia (veranillo) que normalmente se presentan en este período.

#### Bajos

Los bajos pueden quemarse al iniciarse la época seca.

**Cuadro 6.** *Composición química del Trachypogon sp. en diferentes estados de crecimiento (Monagas, Llanos Orientales de Venezuela).*

Días de crecimiento	Materia seca	Proteína Bruta	Fibra Cruda	Celulosa	Lignina	Extracto etéreo	Cenizas
o/o							
15	41.97	8.11	26.61	25.61	9.76	2.14	15.35
30	43.70	7.17	28.71	31.13	10.90	3.01	10.23
45	44.74	6.87	35.50	33.65	11.10	1.61	10.57
60	46.93	5.66	36.68	33.98	12.12	2.27	10.60
75	49.95	5.41	38.54	35.10	12.52	1.73	10.50
90	52.74	5.15	39.08	37.13	13.04	2.01	10.07
105	54.41	4.66	39.61	37.98	13.48	1.72	10.23
120	52.29	—	41.23	39.35	13.99	1.61	10.23

Fuente: Cunha *et al*, 1971.

Para realizar la quema racional de la sabana se deben controlar los siguientes factores:

- Delimitación del área a quemar.
- Control de la velocidad del fuego.
- Control de la humedad del suelo superficial.

La delimitación del área se realiza mediante "rondas" o contrafuegos, que son franjas libres de vegetación que se hacen previamente mediante dos pases de rastrillo, con el fin de detener el avance del fuego. Estas rondas deben utilizarse además para proteger las cercas (Figura 3) y las áreas boscosas existentes en los bordes de las corrientes de agua. Las rondas protectoras deben hacerse antes del inicio de la época seca, con el fin de evitar las quemas accidentales.

La velocidad del fuego es determinada por la velocidad del viento (según la hora del día), por la cantidad y estado de madurez del forraje acumulado, y por el contenido de humedad del forraje. La quema resulta más eficiente cuando hay bastante biomasa seca acumulada y se prende fuego en ausencia de vientos fuertes, generalmente en las últimas horas de la tarde. De esta manera la combustión ocurre rápidamente, afectando poco al suelo y disminuyendo el riesgo de que el fuego se propague a áreas no programadas.

Es importante también tener en cuenta el contenido de humedad de la superficie del suelo al momento de la quema. Cuando el suelo está seco, hay poca conductividad de calor; por el contrario, cuando la superficie del suelo está húmeda, aumenta su conductividad, con lo que se expone a que sufran daño los puntos de crecimiento de las plantas.



Figura 3. Rondas protectoras en ambos lados de una cerca.

Aproximadamente 5 días después de realizada la quema comienza el rebrote de las gramíneas y leguminosas nativas, produciéndose un forraje que, aunque escaso inicialmente, es de mayor valor nutricional. En la Figura 4 puede observarse el aspecto que presenta la sabana después de una quema, una vez que se ha iniciado el rebrote del pasto. Es importante tener en cuenta que para garantizar a los animales una adecuada disponibilidad de forraje y evitar el sobrepastoreo, que estimula la aparición de malezas, la carga no debe ser mayor de una unidad animal por hectárea en la sabana rebrotada. El lapso entre dos quemas sobre una misma área no debe ser inferior a un año.

La quema de la sabana permite aumentar las ganancias de peso, tanto por animal como por hectárea; ensayos realizados con cargas

de 0.20 y 0.50 animales por hectárea (5, 3 y 2 ha por animal) muestran que en todos los casos las ganancias de peso en los lotes manejados con quema rotacional fueron superiores a los obtenidos en sabana sin quemar, donde se presentaron algunos casos de muerte de animales por hambre durante la época seca (Cuadro 7).

El manejo adecuado de la quema controlada a través del tiempo, es además una estrategia para el mejoramiento de la sabana, ya que se pueden disminuir las malezas y especies indeseables, y estimular las especies nativas de mayor valor forrajero. Esto a su vez implica que con el tiempo podrá reducirse o aún desaparecer la necesidad de esta práctica. Cuando la quema se utiliza en pasturas de gramíneas cultivadas, sirve además como un



**Figura 4.** *Aspecto de la sabana recién quemada, en los primeros días de rebrote.*

**Cuadro 7. Aumento de peso de novillos en la sabana de Carimagua, Llanos Orientales de Colombia.**

Carga animal		Aumento anual de peso			
		Sin quema (1971-72)		Con quema (1972-73)	
U.A./ha	ha/animal	kg/animal	kg/ha	kg/animal	kg/ha
0.20	5	28	6	92	18
0.35	3	38	13	94	33
0.50	2	2	1	74	37

Fuente, Adaptado de: Paladines y Leal, 1979.

medio para el control de patógenos y malezas; además de mejorar la calidad del forraje, la quema permite una mayor uniformidad en la producción de semillas. Es importante tener en cuenta que la quema no debe aplicarse en pasturas de leguminosas, ya que la mayoría de ellas no son tolerantes al fuego; en las praderas mixtas por otra parte, no es necesario la aplicación de la quema (J. Spain, comunicación personal).

Sin embargo, debe anotarse que la quema tiene algunas desventajas; la principal es que expone el suelo a la erosión, puesto que elimina temporalmente la cobertura. Por otra parte, requiere un cuidadoso manejo para evitar que se afecte el contenido de materia orgánica del suelo. Finalmente, la combustión libera pequeñas cantidades de nitrógeno, azufre y selenio que se pierden por volatilización.

### 3. Suplementación mineral

Los niveles de fósforo y calcio en los pastos nativos son muy bajos, como se puede apreciar en la Figura 5, que muestra los contenidos de estos elementos en función del tiempo, de la precipitación y de las quemaduras, en la sabana de Carimagua. El contenido de P se mantuvo alrededor de 0,10%, con aumentos asociados con el rebrote de la sabana nativa después de las quemaduras, llegando a un máximo de 0,17%. El Ca permanece más o menos constante y no es afectado por las quemaduras, pero su contenido disminuye ligeramente durante la estación seca.

Los niveles de estos dos minerales son insuficientes para el desarrollo adecuado de los animales. Estas deficiencias son también responsables del pobre comportamiento reproductivo y de la alta incidencia de fracturas en los animales de los hatos. Los niveles de otros nutrimentos como magnesio, potasio, sodio, manganeso, zinc, cobre, molibdeno y cobalto pueden ser deficientes, pero en menor grado que el P y el Ca.

Para obviar este problema, es necesario suplementar con minerales a los animales que

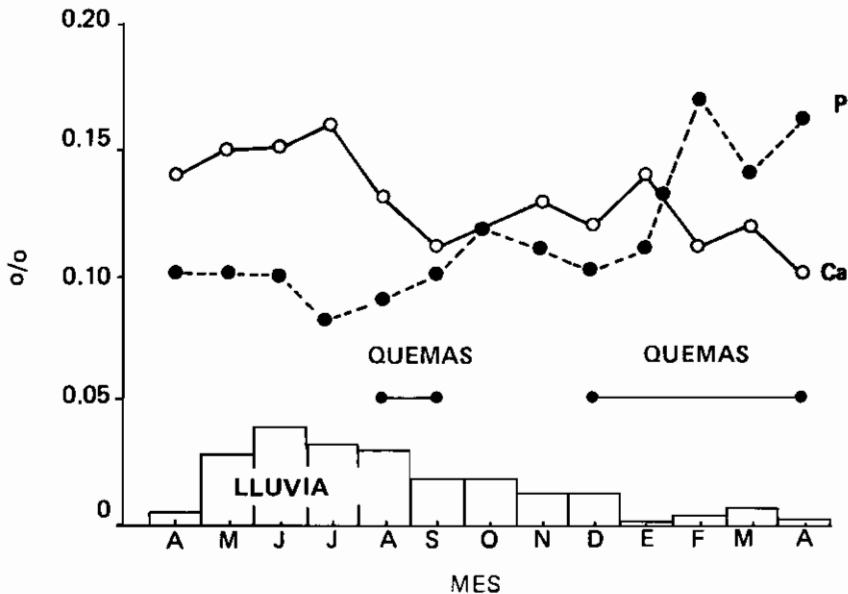


Figura 5. Contenido de fósforo y calcio en la MS de la sabana de Carimagua, Colombia. Adaptado de Lebdoesoekojo, 1977.

pastorean la sabana nativa, agregando los elementos deficientes a la sal que normalmente consume el ganado. La mezcla mineral debe determinarse a partir de los análisis del suelo y del forraje, ya que el objetivo es proporcionar al ganado los elementos no aportados por el pasto. Para los Llanos Orientales de Colombia, se ha encontrado que la mezcla debe tener aproximadamente 80/o de fósforo y 140/o de calcio, además de azufre y micronutrientes; en la Figura 6 aparece la composición de esta mezcla.

La suplementación mineral tiene un marcado efecto positivo en el comportamiento reproductivo de las vacas, como se observa en la Figura 7. En la primera gráfica, se ve un aumento del porcentaje de concepción y una

disminución de los abortos, lo que se traduce en un aumento de los nacimientos. En las otras dos gráficas se observa que además, las ganancias de peso se incrementan tanto en los terneros de todas las edades, como en las vacas en sus diferentes estados fisiológicos. La suplementación mineral también reduce la incidencia de fracturas, que tiene bastante impacto en la productividad de hatos.

Es importante que el suministro de la sal mineralizada sea permanente; cuando el suministro es irregular, las vacas consumen inicialmente cantidades elevadas, lo que puede ser causa de diarreas y de abortos masivos. Cuando se requiera modificar la composición de la sal mineralizada, el cambio se debe realizar paulatinamente, por la misma razón.

### 100 kg DE SAL MINERALIZADA

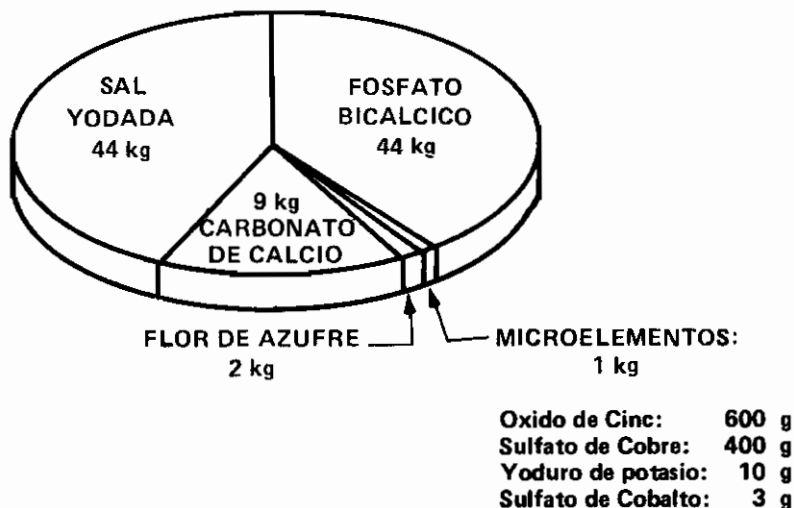
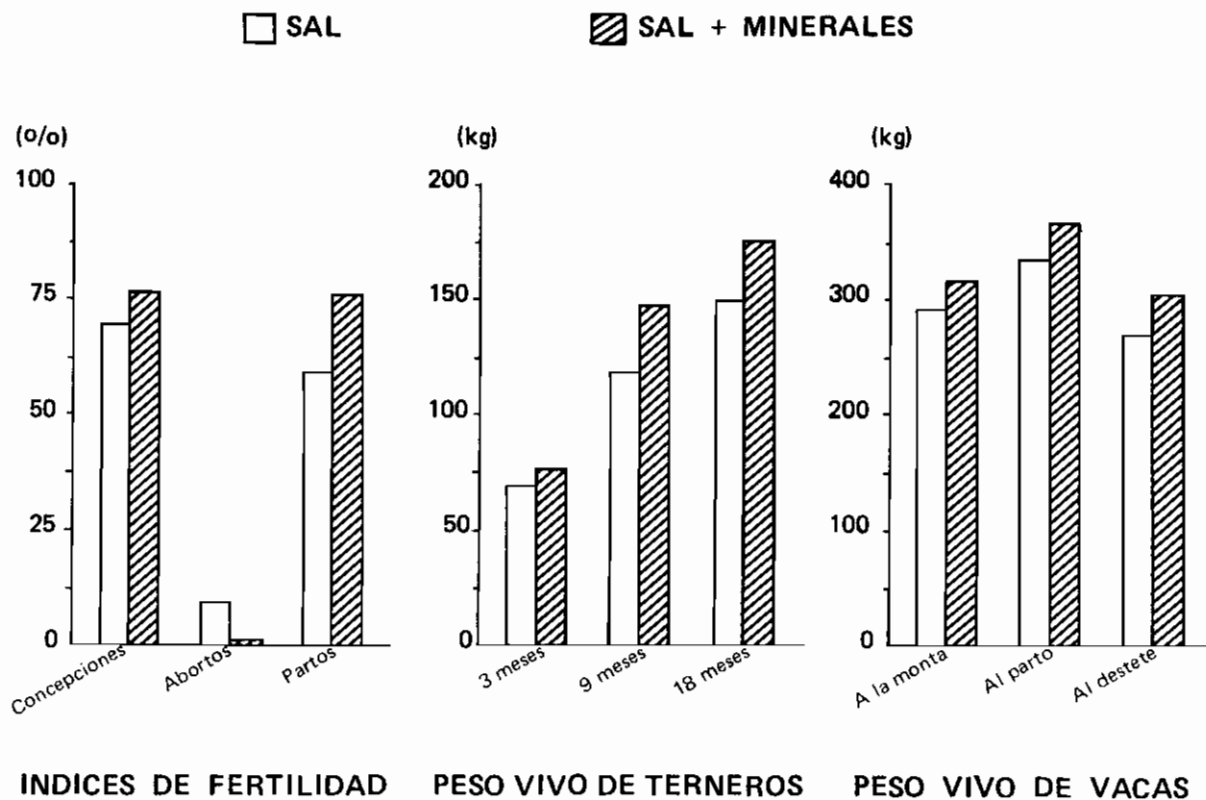


Figura 6. Composición de la mezcla de sal mineralizada, estimada para la zona de Carimagua, Colombia.



**Figura 7.** Efectos de la suplementación mineral sobre el comportamiento reproductivo de las vacas y el peso vivo de terneros y de vacas (Adaptado de CIAT, 1978).

## 4. Uso estratégico de pasturas mejoradas

El uso estratégico de pasturas mejoradas es una alternativa económica para superar la limitación impuesta por la baja calidad de la sabana nativa. En los potreros de maternidad se ha encontrado que el acceso de las vacas a las pasturas mejoradas, durante los cuatro meses iniciales de la lactancia, permite la concepción de vacas lactantes, y la realización de un ordeño racional, que no afecte al terreno, lo cual representa un ingreso adicional que contribuye a elevar la rentabilidad de la explotación.

Alrededor de un 5 a 10% del área total de la finca es suficiente para lograr este objetivo. Estas pasturas pueden establecerse como potreros de gramíneas puras, praderas mixtas de gramíneas y leguminosas, o bancos de proteína basados en leguminosas puras, para complementar a las gramíneas nativas o mejoradas.

Durante el tiempo en que estos potreros de pasturas mejoradas no son utilizados como potreros de maternidad, debido a la estacionalidad de los nacimientos, pueden emplearse para:

- Efectuar el destete de terneros.
- Levante de novillos y novillas.
- Ceba de novillos.
- Ceba de vacas de desecho.
- Mantener los toros fuera de la época de monta estacional.

Estas últimas actividades permiten imprimir dinámica a la economía del hato y dar una mayor rentabilidad a la explotación.

En algunos hatos comerciales de los Llanos Orientales de Colombia, mediante el uso estratégico de pasturas mejoradas, se han logrado importantes aumentos en el porcentaje de natalidad, y disminución de la edad de salida al mercado de los novillos. También se ha podido alcanzar el peso de empadre de las novillas (280 kg) a una edad más temprana, reduciéndola de 34 a 26 meses.

En el Cuadro 8 se presentan algunas de las especies forrajeras adaptadas a los suelos de



**Cuadro 8.** Algunas especies forrajeras recomendadas para el establecimiento de pasturas mejoradas en suelos ácidos e infértiles de sabana (Oxisoles y Ultisoles).

Gramíneas	Leguminosas	Asociaciones
<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Stylosanthes capitata</i>	<i>A. gayanus</i> - <i>P. phaseoloides</i>
<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Stylosanthes guianensis</i>	<i>B. decumbens</i> - <i>D. ovalifolium</i>
<i>Brachiaria humidicola</i>	<i>Desmodium ovalifolium</i>	<i>B. humidicola</i> - <i>D. ovalifolium</i>
	<i>Pueraria phaseoloides</i>	<i>A. gayanus</i> - <i>S. capitata</i>
	<i>Centrosema spp.</i>	<i>A. gayanus</i> - <i>Centrosema sp.</i>

Fuentes: CIAT, 1982, 1981.

sabana, recomendadas para el establecimiento de pasturas mejoradas; estas especies debido a que tienen bajos requerimientos nutricionales, se establecen fácilmente y se comportan bien en los suelos ácidos e infértiles de sabana con niveles relativamente bajos de fertilización.

Las anteriores recomendaciones sobre el manejo de la sabana nativa, la suplementación mineral del ganado y el uso estratégico de pasturas mejoradas tienen el objetivo de mejorar sustancialmente el nivel nutricional de los hatos de sabana, lo que se puede traducir en un importante aumento en la productividad. Sin embargo, hay otros factores que inciden en dicha productividad, como son la deficiente calidad genética del ganado, y la falta de prácticas adecuadas de manejo y sa-

nidad animal, en parte debido a la carencia de una infraestructura mínima en las fincas. En la unidad audiotutorial titulada "Prácticas de Manejo del Hato en las Sabanas bien drenadas de Colombia y Venezuela" se dan algunas recomendaciones sobre estos aspectos.

La aplicación del conjunto de prácticas descritas en estas dos unidades audiotutoriales ha permitido, a nivel de fincas comerciales bajo experimentación, lograr importantes avances en la productividad, en términos del comportamiento reproductivo y de las tasas de crecimiento, como se puede observar en el Cuadro 9. Además se reducen las muertes o pérdidas por fracturas, se disminuyen los enterramientos durante la época seca y se bajan los costos de construcción y mantenimiento de la infraestructura.

**Cuadro 9. Comparación entre indicadores de productividad en hatos de sabana con manejo tradicional y manejo recomendado.**

Indicador	Manejo tradicional	Manejo recomendado
Tasa de natalidad	45o/o	65o/o
Tasa de concepción	50o/o	67o/o
Tasa de abortos	10o/o	1o/o
Mortalidad de terneros	12o/o	7o/o
Edad de novillas al primer parto	45 meses	36 meses
Intervalo entre partos	27 meses	20 meses
Edad de empadre de las novillas (280 kg)	34 meses	26 meses
Peso terneros al destete (8 m)	100 kg	130 kg
Edad de salida de los novillos al mercado	4-5 años	3 años

Fuente: Datos sin publicar del Proyecto ETES II (CIAT, 1983).

---

## Evaluación

- I. Indique, marcando con una X en la columna correspondiente, si los enunciados siguientes son falsos o verdaderos.

	Falso	Verdadero
1. <i>Las principales deficiencias minerales del forraje de la sabana nativa son las de fósforo y de potasio.</i>	( )	( )
2. <i>Una de las desventajas de la quema es que expone temporalmente el suelo a la erosión.</i>	( )	( )
3. <i>Los suelos de los bajos tienen una fertilidad más elevada que los de la altillanura.</i>	( )	( )
4. <i>En una programación de quema rotacional, los bajos deben quemarse al iniciarse la sequía.</i>	( )	( )
5. <i>Para una suplementación mineral balanceada, la composición de la mezcla se determina a partir de los análisis de las heces.</i>	( )	( )
6. <i>Un contenido de proteína cruda del 70/o es considerado como el nivel crítico de mantenimiento.</i>	( )	( )
7. <i>Las pasturas mejoradas deben destinarse principalmente a las vacas próximas al parto y a las que están en lactancia.</i>	( )	( )
8. <i>Las quemas deben iniciarse cuando se presenten vientos fuertes.</i>	( )	( )
9. <i>Las cenizas provenientes de la quema sirven como una fuente concentrada de minerales para el ganado.</i>	( )	( )
10. <i>La calidad del forraje de la sabana puede ser controlada mediante el manejo de las praderas.</i>	( )	( )

- |     |   |     |     |
|-----|---|-----|-----|
| 11. | <i>La vegetación de la sabana nativa se caracteriza por una abundancia de especies, pero son de baja calidad.</i>                     | ( ) | ( ) |
| 12. | <i>El suministro de sal mineralizada al ganado debe ser regular y permanente.</i>   | ( ) | ( ) |
| 13. | <i>Las rondas o contrafuegos deben hacerse desde antes de iniciarse la época seca.</i>  | ( ) | ( ) |
| 14. | <i>En las praderas de leguminosas puras cultivadas, la quema se recomienda como medio de control de enfermedades.</i>                 | ( ) | ( ) |
| 15. | <i>La especie predominante en las sabanas de los Llanos Orientales de Colombia y Venezuela es <i>Trachypogon plumosus</i>.</i>        | ( ) | ( ) |
| 16. | <i>En las sabanas rebrotadas, se recomienda que la carga no exceda a un animal/ha.</i>  | ( ) | ( ) |
| 17. | <i>Es recomendable iniciar la quema cuando la superficie del suelo tenga un buen grado de humedad.</i>                                | ( ) | ( ) |
| 18. | <i>La actividad principal de las explotaciones tradicionales de sabana es la ceba de novillos.</i>                                    | ( ) | ( ) |
| 19. | <i>La calidad del rebrote de la sabana quemada se incrementa después de los 45 días de edad.</i>                                      | ( ) | ( ) |
| 20. | <i>Las pérdidas de peso durante la época seca, en las explotaciones con manejo tradicional, son de 300 gr/animal/día en promedio.</i> | ( ) | ( ) |

ii. *Mencione tres especies de gramíneas y cuatro especies de leguminosas recomendadas para el establecimiento de pasturas mejoradas; mencione además cuatro asociaciones entre estas especies:*

GRAMINEAS

LEGUMINOSAS

ASOCIACIONES


---

## **Bibliografía y Lecturas Complementarias**

- BLYDENSTEIN, J. 1967. Tropical savanna vegetation of the Llanos of Colombia. *Ecology* 48, 1-15.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1983. Programa de Pastos Tropicales. Informe 1982. En prensa.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1982. Tropical Pastures Program. 1981. Report. Cali, Colombia pp. 115-117.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1981. Programa de Pastos Tropicales. Informe 1980. Cali, Colombia. pp. 115-117.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1980. Programa de Pastos Tropicales. Informe 1979. Cali, Colombia. pp. 107-122.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1979. Informe Anual 1978, Cali, Colombia. pp. B-133 a B-151.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1978. Informe Anual 1977, Cali, Colombia. pp. A-77 a A-88.
- COMERMA, J. A. 1971. La 7a. aproximación y los suelos venezolanos. *Agronomía Tropical (Venezuela)*, XXI (5): 365-377.
- FUNES, F. 1975. Efecto de la quema y el pastoreo en el mantenimiento de los pastizales tropicales. *Rev. Cubana de Cs. Agrícolas*. 9: 395-412.

- 
- CUNHA, E., CABELLO, P. y CHICCO, C. F. 1971. Composición química y digestibilidad *in vitro* de *Trachypogon* sp. *Agronomía Tropical* (Venezuela), XXI (3): 183-193.
- HUERTAS, H. B., ALARCON, E. y MENDOZA, P. E. 1978. Valor nutritivo de los pastos guaratara (*Axonopus purpusii*, Metz) y paja llanera (*Trachypogon vestitus* Anders) nativos de los Llanos Orientales de Colombia. *Revista-ICA. Bogotá* (Colombia) XIII (3): 519-526.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Programa Nacional de Pastos y Forrajes. Informe Anual de progreso 1983. 1984, en prensa .
- KLEINHEINSTERKAMP, I. y HABICH, G. 1982. Proyecto ETES. Características de la producción de ganado bovino de carne en los Llanos Orientales de Colombia, un estudio de casos. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.
- LEBDOSEKOJO, S. 1977. Mineral supplementation of grazing beef cattle in the Eastern plains of Colombia. Ph.D. Thesis, An. Sci. Dept. University of Florida, Gainesville, U.S.A. 207 pp.
- MULLENAX, CH. H. 1979. Adecuación y manejo de sabanas naturales en la altillanura de los Llanos Orientales de Colombia. *Carta Agraria, Colombia*, No. 278 p. 2-16.
- NORES, G. A. y ESTRADA, R. D. 1979. Evaluación económica de sistemas de producción de carne de res en los Llanos Orientales de Colombia. *En: producción de Pastos en Suelos Acidos de los Trópicos*. CIAT, Colombia, Serie 03 SG-5, pp. 347-362.
- PALADINES, O. y LEAL, J. A. 1979. Manejo y productividad de las praderas en los Llanos Orientales de Colombia. *In: Producción de Pastos en Suelos Acidos de los Trópicos*. CIAT, Cali, Colombia. Serie 03 SG-5, pp. 331-346.
- PALADINES, O. 1975. Management and utilization of native tropical pastures in America. *In: Proceedings of the Seminar on Potential to Increase Beef Production in Tropical America*. CIAT, Cali, Colombia. Series CE-10, pp. 25-47.
- PLESSOW, C. 1982. Evaluación Técnico-Económica de Sistemas de Producción Pecuaria en Suelos Acidos e Infértiles del Trópico Latinoamericano. Un Estudio de Casos en la región de los Llanos Nororientales de Venezuela. Informe final. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.
- RAUN, N. S. 1968. Producción de ganado de carne en los Llanos Orientales de Colombia. *Agricultura Tropical*, 24: 643-650.
- SANCHEZ, L. F. y COCHRANE, T. T. 1980. Paisajes, suelos y clima de los Llanos Orientales de Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. Mecanografiado, 46 p.
- WILSON, J. R. and MINSON, J. D. 1980. Prospects for improving the digestibility and intake of tropical grasses. *Tropical Grasslands* 14 (3): 253-259.



