

10.526e  
Español

MANEJO Y PRODUCTIVIDAD DE LAS PRADERAS  
EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

O Paladines y J Leal

CIAT

PRESENTADO EN EL SEMINARIO SOBRE "PRODUCCION Y  
UTILIZACION DE FORRAJES EN SUELOS ACIDOS E INFERTILES  
DEL TROPICO"

ABRIL 16 - 21 DE 1978

CIAT, COLOMBIA

## C O M P E N D I O

### MANEJO Y PRODUCTIVIDAD DE LAS PRADERAS EN LOS LLANOS ORIENTALES DE

#### COLOMBIA

O Paladines v J Leal

CIAT

La revisión de la información en Carimagua, Colombia, indica que el potencial para la producción animal, a base exclusivamente de la sabana de la altillanura de los Llanos Orientales de Colombia, es limitada por el bajo valor nutritivo de las especies predominantes, principalmente en la época seca. Se reconoce que con la introducción de gramíneas adaptadas al medio ambiente, se puede aumentar la productividad por unidad de área, pero se consigue poco en la producción por animal. También en este caso, el valor nutritivo de las especies introducidas, adaptadas, parece limitar la productividad por animal. Una prueba de pastoreo de corta duración con mezclas de una leguminosa y gramíneas indicó el potencial mucho mayor, por animal, y por unidad de área de este tipo de praderas.

Los siguientes valores de producción animal caracterizan las praderas estudiadas: sabana no quemada 28 Kg de ganancia de peso por novillo por año, sabana quemada en toda el área al final de la época seca 75 Kg, sabana quemada en secuencia a través del año 95 Kg. La productividad por hectárea varía desde 6 Kg/ha/año en la sabana no quemada hasta 19 Kg en la sabana quemada en secuencia.

La ganancia de peso por ha/año aumenta a 58 Kg en praderas de M minutiflora, y llega en praderas de B decumbens a 147 Kg/ha/año. Con el uso de cargas elevadas, en la época de lluvias y cargas bajas en la época seca (3.06 y 0.7 animales/ha, respectivamente) el B decumbens puede producir hasta 200 Kg/ha. Las gramíneas H rufa y P plicatulum, tuvieron menor productividad que M minutiflora.

La mezcla de S guianensis y gramíneas produjo ganancias de peso hasta 500 g/animal/día en la época seca, a diferencia de todas las gramíneas en que las pérdidas de peso fluctuaron entre 150 y 350 g/animal/día. Durante la época de

lluvias y mientras la leguminosa sobrevivió al ataque de hongos e insectos, las ganancias de peso fueron entre 850 y 950 g/día/animal

La suplementación con urea y harina de yuca o melaza durante la época seca, en sabana o M. minuriflora tuvo un efecto positivo en la época seca, pero debido a la fuerte ganancia compensatoria de la época de lluvias subsiguiente, la ganancia de peso adicional fué insuficiente para cubrir los costos de la suplementación

La conclusión general reafirma la sugerencia anterior (Paladines, 1975) de que es necesario encontrar una leguminosa que se adapte al medio ambiente y que sea productiva en competencia con gramíneas, para obtener avances verdaderamente importantes en la productividad del ganado en los Llanos Orientales

1 MANEJO Y PRODUCTIVIDAD DE LAS PRADERAS EN LOS  
2 LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA<sup>1</sup>

3 O Paladines y J Leal  
4 CIAT

5 I INTRODUCCION

6 Las sabanas tropicales de los Llanos Orientales de Colombia son gran-  
7 des desconocidas, con un valor potencial de producción ganadera intuiti-  
8 vamente previsto como enorme. En la revisión de la literatura presenta-  
9 da por Paladines (1975) en un Seminario anterior del Programa de Ganado  
10 de Carne del CIAT, quedó claramente establecida la falta casi total de  
11 información sobre el uso y productividad de las sabanas sugiriendose  
12 que, por su baja capacidad de producción, "para obtener progresos verda-  
13 deramente significativos en la producción, es necesario cambiar la cu-  
14 bierta de la sabana, de sus especies nativas a otras de mayor producti-  
15 vidad y valor alimenticio, pero que sean capaces de subsistir en las  
16 condiciones ecológicas prevalentes. Para el caso de los latosoles del  
17 trópico americano, significa, primero, encontrar y emplear especies to-  
18 lerantes a la acidez y al contenido bajo de fosforo del suelo y segundo  
19 encontrar y utilizar especies que mantengan su capacidad alimenticia  
20 durante la época de sequía". Además se estableció que difícilmente se  
21 podrán extrapolar resultados obtenidos en las praderas nativas del

---

22  
23 <sup>1</sup> La información revisada en este trabajo, proviene principalmente de  
24 las investigaciones que se llevan a cabo en el Centro de Investigacio-  
25 nes Agropecuaria, Carimagua, Meta, Colombia, en un programa cooperati-  
26 vo entre el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Centro Inter-  
27 nacional de Agricultura Tropical (CIAT).

1 trópico o subtrópicos africanos o australianos, porque las condiciones  
2 de suelo, clima y sistemas de producción son muy diferentes. Preponde-  
3 rante entre las diferencias se destacan las especies nativas que viven  
4 en estas áreas y las grandes diferencias en el consumo por los animales.  
5 En muchas de las áreas de África, predominan especies de los géneros  
6 Heteropogon, Hyparrhenia, Cynodon que son bien consumidas por el ganado  
7 y en Australia de los géneros Heteropogon, Themeda, Pectriochloa asimis-  
8 mo de buena aceptación para el ganado en tanto que la mayoría de las  
9 sabanas de América Tropical tienen como géneros predominantes Trachypo-  
10 gon, Andropogon, Leptochoryphium, Axonopus y Paspalum, de las cuales por  
11 lo menos los cuatro primeros son consumidos solamente en estado muy jó-  
12 ven. En ciertas sabanas de fertilidad y humedad intermedias en Venezuela,  
13 la predominancia de Paspalum especialmente Paspalum plicatulum las hace  
14 más productivas y de mayor aceptación por el ganado (Corrales y González  
15 1973, Chicco et al 1972).

16 Consecuente con el diagnóstico realizado en esa oportunidad el pro-  
17 grama de investigaciones en utilización y manejo de pastos del CIAT ha  
18 dirigido su atención hacia 1) caracterizar y cuantificar la capacidad  
19 productiva de las sabanas de los Llanos Orientales de Colombia, 2) me-  
20 dir el efecto que tienen, sobre la producción animal, prácticas tradicio-  
21 nales como la quema y no-tradicionales como la suplementación nitrogena-  
22 da en la época seca, 3) determinar el incremento que se obtiene en la  
23 producción animal con la introducción de especies forrajeras de muy fá-  
24 cil adaptación y baja producción como Melinis minutiflora y de mayor

25 \_\_\_\_\_  
26 Spain (1978) incluye una descripción completa del clima y los suelos de  
27 la altillanura de los Llanos Colombianos

1 productividad como Brachiaria decumbens, 4) buscar el manejo mas eficiente que a la vez aumente la productividad de praderas sembradas con  
 2 estas especies, y, 5) estimar los efectos en la producción con la introducción de leguminosas tropicales.

5 II PRODUCTIVIDAD DE LA SABANA

6 A Efecto de la quema

7 Como resultado del rápido deterioro que sufren las especies nativas  
 8 en su valor alimenticio con la edad (Cuadro 1) se determinó que cuando  
 9 las especies habían alcanzado 35 cm de altura o mas el crecimiento de  
 10 novillos era muy bajo, produciéndose un aumento aproximadamente del 350%  
 11 con la quema al comienzo de la época seca (Cuadro 2) La producción  
 12 animal que se puede obtener sin quemar la sabana es tan baja que sería  
 13 imposible el desarrollo de ninguna industria ganadera Esto es, desde  
 14 luego, bien sabido por los productores quienes queman regularmente sus  
 15 praderas al comienzo de la época seca

16 B Manejo del pastoreo

17 Un sistema de rotación de praderas, podría permitir el establecimiento de un balance entre el crecimiento del pasto y la remoción de la  
 18 materia seca por los animales, en tal forma que, permita mantener un nivel de biomasa de peso constante y superior al impedir el crecimiento  
 19 excesivo y el consecuente envejecimiento de la pradera En una prueba  
 20 corta, de un año, se comparó el pastoreo continuo con el pastoreo rotativo de cuatro parcelas pastoreadas cada una por 28 días consecutivos  
 21 Los resultados se resumen en el Cuadro 3 La información indica que no  
 22 hubo efecto positivo de la rotación en ninguna de las tres cargas empleadas El resultado no es de sorprender, pues corresponde con la incapacidad de los animales para mantener un control del crecimiento de  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27

1 especies muy poco apetecidas

2 C Sistemas de quema

3 En las praderas que se queman se observa que el ganado entra en las  
4 áreas quemadas inmediatamente después que el fuego ha pasado y que con-  
5 sume ávidamente la ceniza sobrante, antes de que el rebrote aparezca  
6 Se encuentra por esto, con frecuencia, heces fecales totalmente formadas  
7 de cenizas, resultantes del consumo de los primeros días Las heces fe-  
8 cales pierden rápidamente la ceniza hasta que los 10-15 días luego de la  
9 quema tienen el contenido normal del 15% aproximadamente de cenizas

10 (Cuadro 4)

11 En condiciones de pastoreo irrestricto, con amplia disponibilidad  
12 de área de pradera quemada, la cual, como se vió en el Cuadro 1, cortie-  
13 ne un nivel de 10% de proteína que debería ser suficiente para máximo  
14 consumo de los animales (Milford 1960), se podría pensar que los anima-  
15 les realicen una ganancia de peso muy superior a la cual se obtiene ó  
16 que por lo menos se las arreglen para mantener la pradera constantemente  
17 pastoreada a bajo nivel y con alto valor nutritivo

18 Sin embargo, ninguna de las dos cosas se produce y se observa que  
19 la pradera crece a un nivel excesivo en el cual la ganancia de peso  
20 disminuye, siendo necesario quemar al año siguiente para conseguir un  
21 nuevo rebrote tierno Esto puede deberse a la baja densidad de plantas  
22 de la sabana que, si bien luce abundante en la época de lluvia, de por-  
23 te alto, luego de la quema, demuestra una población de plantas muy escasas

24 (Cuadro 6) Al observar a los animales consumiendo la sabana reciente-  
25 mente quemada se pudo ver que en lugar de cortar los rebrotes verdes,  
26 las arrancaban desde su base de tejido meristemático Un muestreo ma-  
27 nual, simulando el pastoreo, de una sabana de 20 días después de la

1 quema demostró contener 10.9% de proteína, con 517 de digestibilidad  
2 in vitro de la M.S. y 0.18% de fósforo, y una disponibilidad de 126 Kg  
3 de M S por Ha. El consumo total del área hubiera permitido una ganancia  
4 de 250 gramos de peso vivo por día con un área disponible de 50 hectá-  
5 reas, a pesar de disponer del área, la ganancia de peso fue inferior.  
6 La conclusión a la cual se llegó es que el animal para consumir la ener-  
7 gía y proteína necesaria debía dar 62000 bocados de pasto, los cuales  
8 están por sobre el punto de fatiga de un animal (Stobbs 1974) permitien-  
9 do el desarrollo excesivo del pasto y la disminución consecuente en el  
10 valor nutritivo. Se podría pensar que manejando la quema en tal forma  
11 que se establezca una especie de rotación de áreas quemadas a través del  
12 año, se podría obtener un mejor aprovechamiento del forraje y se evitaría  
13 el crecimiento excesivo perjudicial. Un sistema de quema en secuencia  
14 que dividía el área total en 8 partes, una de las cuales se quemaba cada  
15 mes durante la época seca y cada dos meses en la época de lluvia, se  
16 comparó con la quema de toda el área al final de la época de lluvias.

17 En el Cuadro 5 se presenta el promedio de cinco años en los cambios  
18 de peso bajo los dos sistemas de quema y la ventaja obtenida con la  
19 quema en secuencia. El efecto de la quema en secuencia fue afectado por  
20 la carga animal empleada y fue diferente en las épocas seca y de lluvias.  
21 Como era de esperarse en la época seca la ganancia de peso fue mayor ó  
22 las pérdidas menores en la quema total, porque en la quema en secuencia  
23 el área de rebrote tierno era menor en 50%. El promedio de cambios de  
24 peso se observa en el Cuadro 5. Otro cambio de importancia es el efecto  
25 positivo de la quema en secuencia durante la época de lluvias. El efec-  
26 to disminuyó desde un 52% en la carga más baja al 16% en la carga más  
27 alta. En resumen, la quema en secuencia tiene un efecto benéfico sobre



1 la producción, el cual se midió en 277 o sea 20 kg adicionales de peso  
2 por animal cuando la carga fué de 0.20 animal/ha (5 ha/animal).

3 La ganancia de peso por hectárea corresponde respectivamente a 15,  
4 23 y 15 Kg/ha/año en las cargas 0.20, 0.35 y 0.5 de la quema total y 19,  
5 22 y 18 para las mismas cargas de la quema en secuencia

6 D. Población de plantas y producción de forraje

7 Es importante recalcar la baja densidad de plantas que se observa  
8 en la sabana. Como se ve en el Cuadro 6, la población disminuyó en los  
9 géneros más conocidos y los que supuestamente son consumidos por el ga-  
10 nado (no hay prueba concluyente de ello). En la categoría de "otras  
11 especies" se incluyeron representantes de los géneros Cyperus, Rynchos-  
12 pora, Aristida, Eragrostis, Digitaria, Desmodium, Phaseolus y hierbas  
13 no identificadas. Notoriamente, la población de Aristida y de hierbas  
14 aumentó, causando los aumentos registrados en la columna de "otras".

15 La disminución en el número de plantas está asociada con disminución en  
16 la materia seca presente por hectárea, la cual disminuyó en las parcelas  
17 de quema total en la época de lluvias en 39, 47 y 39% entre los años  
18 1971 y 1976. Esta disminución está posiblemente asociada con la fre-

19 cuente quema de la sabana. En la situación práctica de producción las  
20 praderas no son quemadas anualmente, sino más bien cada dos o tres años.

21 La carga animal también es menor en el área, calculándose que en 20  
22 millones de hectáreas de sabana hay una población de ganado total de  
23 2 millones de cabezas, es decir una disponibilidad de más de 10 hectá-  
24 reas por animal adulto. En el Cuadro 7 se observa que la disponibilidad  
25 de M.S. en la sabana, no varió de acuerdo a la carga animal, aun cuando  
26 la carga tuvo un efecto muy marcado sobre la ganancia de peso de los  
27 animales (Cuadro 5). Esta falta de relación entre disponibilidad de

1 forraje y ganancia de peso, es resultado de la gran selectividad ejerci-  
2 da por los animales, frente a un forraje de muy bajo valor nutritivo

3 E. Suplementación Nitrogenada

4 En la época seca, el contenido de proteína de la pradera no quemada  
5 es inferior al 3% y es imposible para el animal seleccionar una dieta de  
6 suficiente valor nutritivo para mantener el peso. Sin embargo, la can-  
7 tidad de materia seca y de energía disponibles en ese forraje seco y  
8 tosco es considerable y podría pensarse en utilizarlo, si se proporciona  
9 al animal una cantidad pequeña de nitrógeno que estimule la acción bacte-  
10 riana en el rumen. Esta práctica es empleada extensamente en países de  
11 sabanas sub-tropicales

12 Los resultados obtenidos por Zermelink (CIAF 1974), son muy indica-  
13 tivos de la situación nutricional de la sabana en la época seca. El fo-  
14 rraje sin suplemento tuvo una digestibilidad de la M S de 32.2%, la  
15 cual aumentó a 39.77 cuando se suplementó con urea + melaza. Este au-  
16 mento en la digestibilidad estuvo coadyugado, por un aumento en el con-  
17 sumo de M S equivalente al 34%, lo cual resultó en un incremento en el  
18 consumo de M S digerible de 15.0 g/unidad de tamaño metabólico, en caso  
19 del pasto sin suplemento, a 27.4 g cuando recibió suplemento. El consu-  
20 mo de 15 g de M S digerible es apenas suficiente para cubrir el 60% del  
21 requisito de mantenimiento del animal por día, por lo cual es de esperar  
22 que los animales pierdan peso.

23 Empleando la yuca seca y molida como fuente de hidratos de carbono  
24 para acompañar a la urea, se determinó el efecto de suplementar anima-  
25 les de 150 - 250 Kg de peso con 80 g de urea y 400 g de harina de yuca  
26 por día, durante 118 días de la época seca. El Cuadro 8 indica que la  
27 suplementación urea + yuca previene la pérdida de peso en la época seca,

1 pero en la época de lluvia, la ganancia compensatoria elimina la mayor  
2 parte de la diferencia, de tal manera que, al final del año la ventaja de  
3 la suplementación es apenas de 147. En estas condiciones, el beneficio  
4 económico de la suplementación es insuficiente para pagar el costo del  
5 suplemento. En el área de Carimagua, serían necesarios 10 Kg de dife-  
6 rencia a favor de la suplementación con urea + yuca para pagar el costo  
7 del suplemento y de 20 Kg si el suplemento empleado es urea + melaza.  
8 La melaza se produce en áreas muy distantes, en tanto que la yuca es de  
9 producción local.

10 En términos del empleo práctico de la suplementación, es necesario  
11 recordar que los animales que han sufrido una restricción en la alimenta-  
12 ción en la época seca, recobran una buena parte del peso perdido en la  
13 próxima época de lluvias. En la sabana de Carimagua, la ganancia com-  
14 pensatoria es del orden del 75% (CIAI 1977), de tal manera que, el costo  
15 de la suplementación debe compensarse con solamente el 25% del efecto  
16 positivo del suplemento en la época seca.

#### 17 F Suplementación mineral

18 Los niveles de fósforo en los pastos nativos son tan bajos, que  
19 hacen pensar en evidentes carencias y efectos carenciales. La sintoma-  
20 tología se hace más evidente en los hatos comerciales, donde se evita el  
21 manejo de los animales por temor a las posibles fracturas. Sin embargo,  
22 es poco frecuente la "pica" y no se conocen informes sobre boutillosis  
23 en el ganado del área, que pudieran ser asociadas con el consumo de  
24 huesos.

25 Lebdoesoekojo (1977), realizó un estudio del estado mineral de los  
26 pastos nativos de Carimagua a través del año, simulando el consumo de  
27 los animales en pastoreo al recoger las muestras para análisis químico

1 En la Figura 1 se han adaptado los resultados de contenido de fósforo y  
2 calcio

3 El contenido de fósforo, se mantuvo durante todo el tiempo alrede-  
4 dor de 0 10/ con aumentos asociados con el rebrote del pasto tierno lue-  
5 go de las quemas, llegando en el mejor de los casos a 0 17% El calcio,  
6 se mantuvo bastante constante a través del año, no fué afectado por la  
7 quema de la sabana pero decreció ligeramente durante la época seca Los  
8 porcentajes de fósforo y calcio son deficientes para el crecimiento de  
9 los animales

10 Los niveles de otros elementos estudiados por Lebdoeokojo (1977),  
11 Mg, K, Na, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Co no aparecen como deficientes en el  
12 análisis de los pastos y en algunos casos del hígado y la sangre de los  
13 animales

14 Las deficiencias de fósforo y calcio están asociadas y comprobadas  
15 bien con el estudio que comparó la productividad de natos que recibían  
16 ó no recibían un suplemento mineral completo (Cuadro 9) en el que se  
17 encontro que todas las medidas de peso y fertilidad eran superiores en  
18 los animales que recibían P, Ca y otros elementos además de la sal  
19 Esto se aplica tanto a los animales lactantes jóvenes (3 meses), lactan-  
20 tes mayores (9 meses) y a terneros de levante (18 meses) como al peso de  
21 las vacas y a las medidas de concepción Es notoria la disminución  
22 porcentualmente tan elevada en los abortos, (CIAT, 1977)

23 Toda la información revisada, indica claramente la necesidad de su-  
24 plementar al ganado con P y Ca, por lo menos El análisis económico de  
25 la información antes mencionada, indica que la práctica de suplementar  
26 los animales con una mezcla mineral completa es altamente rentable  
27 (CIAT, 1977)

1     III    INTRODUCCION DE ESPECIES

2           La baja productividad de la sabana y la imposibilidad de mejorarla  
3     significativamente con el manejo del pastoreo o la suplementación, na  
4     dirigido la atención hacia la introducción de especies foraneas al área  
5     La secuencia lógica fué estudiarlas de acuerdo a su adaptación a las con-  
6     diciones de clima y suelo y a la disponibilidad de semilla    En las pró-  
7     ximas páginas se revisarán los trabajos reali ados con las especies  
8     Melinis minutiflora, Hyparrhenia rufa, Paspalum plicatulum, Brachiaria  
9     decumbens y en forma limitada con Indigofera hirsuta y Stylosanthes  
10    guianensis

11           A    Melinis minutiflora

12           En el área, el pasto M minutiflora, conocido comunmente como pasto  
13    chopin (la razón es desconocida para el autor), era uno de los pocos  
14    conocidos, las áreas comerciales sembradas eran pequeñas y poco difun-  
15    didas, sin embargo, los ganadero que las tenian las preferian como áreas  
16    de engorde, que a propósito, no se puede realizar a base de sabana sola-  
17    mente, porque la ganancia de peso es insuficiente

18           Inicialmente se sembró un área de 178 ha con M minutiflora para  
19    comparar el efecto de la fertilización con fósforo y potasio sobre la  
20    ganancia de peso, y luego de dos años, la misma área se utilizó para un  
21    estudio sobre manejo del pastoreo y la suplementación

22           1    Efecto de la fertilización sobre la productividad de M  
23                    minutiflora

24           En extensas áreas del Campo Cerrado del Brasil, el pasto M  
25    minutiflora es considerado como parte integrante de las especies de la  
26    sabana, a pesar de saberse que fué introducido del Africa, pero su alto  
27    grado de adptación ha permitido la difusión natural    Este no es el caso

1 en la sabana de los Llanos Orientales de Colombia, pero es indicación de  
2 su alto grado de adaptación el hecho de que, como se ve en el Cuadro 10,  
3 la especie no responde a la fertilización con P ó K. Su falta de difu-  
4 sión, se puede deber más bien a que la especie no fué realmente introdu-  
5 cida sino hasta hace relativamente corto tiempo y cuando se sembró no  
6 fué en áreas suficientemente grandes para producir la difusión natural.

7 Una observación común en el área es que este pasto no semilla el  
8 primer año luego de la siembra y se observa también que en la primera  
9 época seca los animales ganan peso. Desde el segundo año en adelante  
10 los animales pierden invariablemente peso en la época seca. Este com-  
11 portamiento está relacionado con la floración que se produce al comienzo  
12 de la época seca y que causa un descenso muy marcado en la digestibili-  
13 dad y en el consumo de pasto. Zemelink (CIAT, 1973) determinó que la  
14 digestibilidad de esta especie en la época seca es de 40 %, registrando  
15 un aumento de 8 unidades de porcentaje cuando se reemplazó 20% de la gra-  
16 minea con la leguminosa Stylosanthes guianensis. El incremento en el  
17 consumo de M S digerible fué aún más importante, de 15.6 a 25.6 g M S  
18 digerible por unidad de tamaño metabólico. Una ingestión de 25 g, es  
19 aproximadamente lo requerido para mantenimiento del peso del animal.

20 El incremento en el consumo cuando una parte del forraje se reemplazo  
21 con la leguminosa se debió al consumo de la leguminosa misma y al incre-  
22 mento en el consumo relativo de la gramínea, seguramente por aumento en  
23 el contenido de proteína de la dieta. Las pérdidas de peso de la época  
24 seca, que en el M minutiflora de Carimagua fluctuaron entre 300 y 550  
25 g/día/animal se explican totalmente por la baja ingestión de forraje  
26 digerible.

1           2. Efecto del descanso en la época seca y la suplementación con  
2           úrea + melaza

3           La elevada pérdida de peso en la época seca con M minutiflora,  
4           presenta un problema para el manejo de los animales que llegan a perder  
5           hasta 70 Kg de peso en ese período. Hay dos alternativas para evitar  
6           la pérdida, la primera es descansar las praderas en la época seca y em-  
7           plearlas solamente en la época de lluvias, y la segunda es suplementar  
8           a los animales en pastoreo en la época crítica con una fuente de nitró-  
9           geno

10          En un promedio de cuatro años de pastoreo se encontró en Carimagua  
11          que la ganancia de peso anual no fué diferente entre las praderas pasto-  
12          readas y no pastoreadas en la época seca (Cuadro 11). En este período,  
13          los animales perdieron 18 Kg de peso, pero la pérdida fué totalmente  
14          recuperada en la siguiente época de lluvias. La única diferencia, fué  
15          que las praderas que descansaron en la época seca fueron capaces de so-  
16          portar la carga de 130 animales en la época de lluvias, lo cual no  
17          ocurrió con las praderas pastoreadas todo el año. Las ganancias anuales  
18          de peso por animal, fluctuaron entre 78 Kg en la carga de 0.88 novillos/  
19          ha a 98 Kg en la carga de 0.44 animales, cuando el pastoreo se realizaba  
20          todo el año. Estas ganancias de peso son iguales a las obtenidas en la  
21          mejor sabana de Carimagua con las cargas comúnmente empleadas (Cuadro 5)

22          La suplementación en la época seca con urea + melaza tuvo un efecto  
23          favorable, evitándose las pérdidas de peso. El efecto favorable fué,  
24          sin embargo, también en este caso, parcialmente compensado en la época  
25          de lluvias, terminando con una diferencia por hectárea de 15 Kg en la  
26          carga baja y 12 en la carga alta. La Figura 2 tomada de CIAT 1977,  
27          demuestra estas relaciones. En la parte económica, en el área de

1 Carimagua, la ganancia adicional de peso no es suficiente para compensar  
2 el costo de la suplementación

3 B Hyparrhenia rufa y Paspalum plicatulum

4 Los dos pastos se discutirán juntos, porque en el proceso de inves-  
5 tigación se estudiaron juntos H rufa es posiblemente el pasto más di-  
6 fundido en el país, conocido con el nombre de "puntero", aún cuando en  
7 los Llanos Orientales ha tenido muy poca difusión. El P plicatulum, es  
8 una gramínea nativa de las sabanas tropicales americanas, muy conocido  
9 en Venezuela (como gamelotillo) y desconocido en Colombia por ser un  
10 componente, poco frecuente, de las sabanas de la "altillanura". La se-  
11 milla empleada para estas pruebas fué importada de Australia, donde se  
12 vende comercialmente.

13 Las dos gramíneas se compararon con M minutiflora, Brachiaria  
14 decumbens y la mezcla de P plicatulum con la leguminosa Indigofera  
15 hirsuta. Los resultados de B decumbens serán discutidos más adelante.

16 En el primer año se pastorearon durante el verano H rufa y P  
17 plicatulum, se sabía de antemano que el pasto M minutiflora produce  
18 pérdidas altas de peso en esta época y no fué pastoreado. La mezcla de  
19 P plicatulum e I hirsuta no estuvo lista para recibir los animales.  
20 En el Cuadro 12, se resumen los datos obtenidos.

21 Se observa que los animales perdieron peso durante el verano en las  
22 especies H rufa y P plicatulum. Las pérdidas fueron elevadas, alcan-  
23 zando a 43 Kg/animal en la primera y 56 Kg en la segunda.

24 En la época de lluvias todos los grupos ganaron peso, pero las ga-  
25 nancias en H rufa y P plicatulum fueron inferiores que en M minuti-  
26 flora. En el primer año el balance para las dos especies es malo. En  
27 los dos años siguientes la producción aumentó sin llegar en ningún caso



1 a igualar la producción de H. minutiflora. El pastoreo de H. rufa fue  
2 suspendido dos meses después de comenzado el pastoreo de 1977 porque los  
3 animales perdieron peso y era evidente que el pasto estaba en proceso de  
4 desaparición. Spain (CIAT, 1977), encontró que la especie H. rufa es  
5 muy sensible a la presencia de aluminio en la solución del suelo, sus  
6 raíces no desarrollan y el crecimiento es muy inferior a otras especies  
7 tropicales. Esto puede explicar el rápido deterioro de estas praderas.

8 El P. plicatulum constituye un caso interesante, porque siendo la  
9 única especie nativa del área, es la que más problemas de plagas y enfer-  
10 medades ha sufrido. En el período de tres años de pastoreo sufrió ata-  
11 ques de Helminthosporium, de un insecto barrenador del tallo y un ataque  
12 de falso medidor, los cuales obligaron a retirar los animales de las pra-  
13 deras por períodos variable de tiempo porque la provisión de forraje era  
14 insuficiente. Este comportamiento refuerza la teoría de Jennings y Cock  
15 (1977) sobre la susceptibilidad de especies en su centro de origen.

16 El caso de la leguminosa L. hirsuta es uno muy especial y constitu-  
17 yó una gran desilusión. En algunas áreas de Venezuela (Corrales y  
18 González, 1973), esta especie nativa ha prosperado y ha contribuido  
19 significativamente a la producción ganadera, cuando las praderas nativas  
20 degradadas de P. plicatulum reciben una aplicación de fósforo. En  
21 Carimagua, con aplicación de 75 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha al momento de la siembra,  
22 la especie desarrolló rápidamente, con establecimiento muy bueno, sin  
23 embargo, los animales rehusaron consumir la leguminosa, pastoreando la  
24 gramínea a ras del suelo. La prueba con esta mezcla fue suspendida  
25 finalmente durante la segunda época de lluvias, cuando los animales  
26 habían perdido peso y tres de ellos murieron por lo que fue diagnosticado  
27 como inflamación. Estos resultados en Carimagua son concluyentes y

1 están de acuerdo con informes verbales recibidos del Oriente de Venezue-  
2 la El comportamiento superior de la carga media puede ser explicado por  
3 la presencia de una población más alta de P. plicatulum

4 C. Brachiaria decumbens

5 Esta especie de gramínea tropical merece ser mencionada por separa-  
6 do, por la gran adaptación que ha demostrado a suelos ácidos, y con ele-  
7 vada concentración de aluminio Como ha ocurrido en muchas áreas de  
8 Brasil, en los Llanos de Colombia es la primera especie que está siendo  
9 sembrada en forma extensa y activa

10 Los Cuadros 13 y 14 han sido reproducidos de CIAI, 1977, y demue-  
11 tra la productividad superior de esta especie en relación a las anterio-  
12 res La ganancia de peso por animal, no es en realidad superior a la  
13 que se obtiene con M. minutiflora, pero en cambio su capacidad de sopor-  
14 tar niveles más altos de carga animal, permite una productividad por hec-  
15 tárea más de dos veces mayor Parece que en el experimento de cargas  
16 constantes a través del año (Cuadro 13), la carga de 17 animales por  
17 ha no es suficiente para máxima productividad por hectarea Sin embar-  
18 go, observese que en esta carga la ganancia por individuo es de 86/Kg/  
19 año, demasiado baja para un engorde efectivo de animales (los novillos  
20 pesarían 450 Kg entre los 4 y 5 años de edad), y muy parecida a la que  
21 se puede obtener en la sabana debidamente quemada Como se puede apre-  
22 ciar en el Cuadro 14 empleando cargas aún más elevadas en la época de  
23 lluvias, es posible obtener hasta 200 kg/ha de ganancia de peso, pero  
24 esto con sacrificio de la productividad por animal

25 En lo que respecta al engorde de ganado, ninguna de las especies  
26 de gramíneas hasta ahora estudiadas y que se adapten al ecosistema sin  
27 necesidad de cantidades elevadas de fertilizante, produce ganancias de

1 peso diarias por animal suficientemente altas Para un engorde efectivo  
2 en pradera, debemos pensar en un nivel de ganancia anual no inferior a  
3 150 Kg, lo cual permitiría sacar al mercado novillos de 3 años de edad

4 Frecuentemente se reciben informes de problemas de toxicidad en  
5 animales que pastorean B decumbens La toxicidad parece afectar prin-  
6 cipalmente a los animales jóvenes y parece además estar asociada al con-  
7 sumo de forraje tierno y en estado activo de crecimiento En Carimagua,  
8 se registró un solo evento en un grupo de novillos entre los 150 y 250  
9 Kg de peso, que fueron colocados al comienzo de la época de lluvias en  
10 una pradera de B decumbens, en su primer año de pastoreo, algunos de  
11 los animales mas jóvenes murieron a pesar de haberse retirado de la pra-  
12 dera enseguida de observados los primeros síntomas, que se manifestaron  
13 como inchazón de las orejas, base de los cuernos y papada, seguida de  
14 efectos sobre la piel que recordaban síntomas de fotosensibilización  
15 A pesar de no haberse tomado precauciones especiales, en años posterio-  
16 res, no se han repetido los síntomas En el área se reconoce el pro-  
17 blema y se soluciona a tiempo, colocando una carga animal elevada al  
18 comienzo de la época de crecimiento para controlar el crecimiento exce-  
19 sivo del pasto.

20 D. Mezclas de leguminosas y gramíneas

21 Precisamente porque el valor nutritivo de todas las gramíneas has-  
22 ta ahora estudiadas, no permite, sobre todo durante la época seca, que  
23 los animales tengan un crecimiento suficiente para un engorde en tiempo  
24 adecuado, es necesario encontrar una leguminosa que ofrezca los ele-  
25 mentos nutritivos faltantes, sobre todo proteína principalmente en la  
26 época seca No hay que olvidar que en todas las gramíneas mencionadas,  
27 la ganancia de peso de la época de lluvias tiene incluido el efecto de

1 ganancia compensatoria por las pérdidas sufridas durante la época seca  
2 previa, de manera que, cuando los novillos ganan 118 Kg en la época de  
3 lluvia (Cuadro 13), están allí incluidos por lo menos 10 Kg de ganancia  
4 compensatoria (50% de la pérdida previa), es decir que la verdadera ga-  
5 nancia por mérito nutritivo de la especie, no fué inferior a los 500  
6 gramos por día

7 El Cuadro 15, demuestra el potencial de producción con leguminosas  
8 tropicales. Observese como los animales ganaron entre 400 y 500 gramos  
9 por día durante la época seca y mantuvieron ganancias de peso muy altas  
10 por los meses que duró la leguminosa. Cuando la leguminosa disminuyó  
11 apreciablemente, por ataques de enfermedades y plagas, la ganancia de  
12 peso bajó al nivel de la gramínea pura. Vale la pena mencionar que la  
13 leguminosa, en este caso, se estableció con 75 Kg de  $P_2O_5$ /ha y no reci-  
14 bió ninguna otra fertilización.

15 Si bien las leguminosas tropicales tienen mayor dificultad de es-  
16 tablecimiento, en el área, y sufren en muchos casos los ataques de en-  
17 fermedades y plagas que no les permiten prosperar, es también cierto que  
18 parece ser la única solución viable que permita el aumento de producción  
19 necesario.

#### 20 IV CONCLUSION

21 La sabana nativa es un recurso inmenso en los Llanos de Colombia,  
22 el cual solo ahora se empieza a conocer. Su conocimiento permite com-  
23 prender porque la ganadería de esta gran área no ha desarrollado en la  
24 medida de su extensión y de su disponibilidad de forraje. Aún con el  
25 empleo de una carga animal baja, su bajo valor nutritivo limita la pro-  
26 ducción animal. La secuencia de cambio en las técnicas de manejo de la  
27 sabana y de introducción de otras especies, que se presenta en el

1 Cuadro 16, indica que, aún con el manejo más sofisticado de la quera,  
2 la ganancia de peso no sobrepasa los 100 Kg por animal/año y que, en el  
3 mejor de los casos, se puede obtener ganancias de 130 Kg/animal/año en  
4 M minutiflora pastoreado en cargas muy bajas y con suplementación ni-  
5 trogenada en la época seca. La producción por hectárea, sin embargo,  
6 en este caso es muy baja, para justificar la inversión en la siembra de  
7 la pradera y la ventaja adicional de la suplementación no cubre el costo  
8 del suplemento. La ganancia por hectárea, por otro lado, aumenta signi-  
9 ficativamente con B decumbens, hasta 10 veces con relación a la sabana  
10 y tres veces al M minutiflora, pero no se logra un aumento correspon-  
11 diente en la ganancia por animal.

12 Parece poco probable que se encuentre una gramínea adaptada a las  
13 condiciones ecológicas del área, principalmente a la baja fertilidad del  
14 suelo, que a la vez que permita una ganancia suficiente por animal, sea  
15 capaz de resistir la carga animal requerida para una buena producción  
16 por hectárea.

17 El desafío continúa siendo, como se había previsto anteriormente  
18 (Paladines 1975), la obtención de la leguminosa capaz de producir en  
19 el medio y en competencia con una gramínea, con la cual se complemente  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27

LITERATURA CITADA

- 1  
2 Chicco, C F et al 1972 Frecuencia de Suplementación con Concentrado  
3 de Bovinos en Sabanas Tropicales II Congreso Mundial de Alimen-  
4 tación Animal 5 247-252.
- 5 CIAT 1972 - 1977 Informes Anuales Cali, Colombia
- 6 Corrales, F. y Gonzalez, H 1973 Introducción al Estudio del Ecosiste-  
7 ma de Sabana y su Manejo en Suelos Pesados de Apure y Barinas  
8 In Sosa R , Welcker, H y Salom, R (editores) Ganadería en los  
9 Trópicos Asociación Venezolana de Criadores de Ganado Cebú.  
10 1 451-492, Caracas, Venezuela
- 11 Corrales, F y González, H 1973 Situación actual del recurso pasti-  
12 zal en el Estado Barinas In Sosa, R , Welcker, H y Salom, R  
13 (editores) Ganadería en los Trópicos Asociación Venezolana de  
14 Criadores de Ganado Cebú 1 493-534, Carácas, Venezuela
- 15 Jennings, Peter R and Cock, James H. 1977 Centers of origen of crops  
16 and their productivity Economic Botany 31 (1) 51-54
- 17 Lebdoesoekojo, S 1977 Mineral Supplementation of Grazing Beef Cattle  
18 in Eastern Plains of Colombia Ph D Thesis, University of  
19 Florida, Gainesville, Fla.
- 20 Milford, R. 1960 Criteria for Expressing Nutritional Values of Sub-  
21 tropical Grasses Australian Journal of Agricultural Research  
22 11 ( ) 121-137
- 23 Paladines, O 1975 El Manejo y la Utilización de las Praderas Natura-  
24 les en el Trópico Americano In El Potencial para la Producción  
25 de Ganando de Carne en América Tropical Serie CS-10, CIAT,  
26 Noviembre 1975, Cali, Colombia, pp 23-44
- 27

1 Spain, J H 1978 Establecimiento y Mantenimiento de Pastos en Suelos  
2 de Sabana en los Llanos Orientales de Colombia Seminario Pro-  
3 ducción y Utilización de Forrajes en Suelos Tropicales, Acidos e  
4 Infértiles CIAI, Palmira, Colombia.

5 Stobbs, T H 1974 Rate of Biting by Jersey Cows as Influenced by the  
6 Yield and Maturity of Pasture Swards Tropical Grasslands 8 (2)  
7 81-86

8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27

Cuadro No 1      Contenido de Proteína de la  
sabana de Carimagua, Colombia

<u>Altura de Corte</u>	<u>Días de crecimiento</u>	<u>Trachypogon vestitus</u>	<u>Sabana completa</u>
cm		%	%
10	28	10 5	10 0
20	49	8 0	7 5
35	79	6 4	5 8
50 - 80	Epoca seca	-	2 7

---

Adaptado de Paladines, 1975



Cuadro No 2 Ganancia de peso de novillos en la sabana de Carimagua, Colombia

		<u>Carga animal, novillos/ha</u>		
		<u>20</u>	<u>35</u>	<u>50</u>
Sin quema (1971 - 72)	Por animal/año, Kg	28	38	2
	Por ha/año, Kg	6	13	1
Con quema (1972 - 73)	Por animal/año, Kg	92	94	74
	Por ha/año, Kg	18	33	37

---

Adaptado de CIAT, 1972, 1973

Cuadro No 3 Cambios de peso de novillos pastoreando la sabana tropical en forma rotativa y continua, Carimagua, Colombia<sup>1</sup>

Epoca del año	<u>Pastoreo Continuo</u>			<u>Pastoreo Rotativo</u> <sup>2</sup>		
	Carga animal, novillos/ha					
	<u>20</u>	<u>35</u>	<u>50</u>	<u>20</u>	<u>35</u>	<u>50</u>
	kg/animal/período					
Sequia 131 días	-21	- 25	- 33	- 22	- 35	- 32
Lluvia 234 días	49	63	35	33	34	16
Total	28	38	2	11	- 1	- 16

<sup>1</sup>La sabana fué quemada 4 meses antes del comienzo del pastoreo

<sup>2</sup>Rotación de 4 parcelas, con 28 días de pastoreo en cada una

<sup>3</sup>Adaptado de CIAI, 1972

Cuadro No 4. Composición química de las heces  
 fecales de novillos progresivamente  
 luego de la quema, Carimagua, Colombia

<u>Días después de la quema</u>	<u>Proteína</u>	<u>Fósforo</u>	<u>Ceniza</u>
	%	g	g
3 - 4	3	1 8	95 5
10 - 15	7 0	25	13 3
20 - 30	7 2	26	15 5

---

Cuadro No 5 Cambios de peso de novillos que pastoreaban la sabana de Carimagua, bajo dos sistemas de quema Promedio de 5 años

Sistema de quema	Carga novillos/ha	Cambios de peso			Ventaja del Sistema en secuencia		
		Seca	Lluvia	Anual	Seca	Lluvia	Anual
		Kg/animal/periodo			%		
Quema	0 20	15	60	75	-	-	-
total	0 35	- 7	73	67	-	-	-
	0 50	-24	55	31	-	-	-
Quema	0 20	4	91	95	-275	52	27
en	0 35	-25	87	62	-257	19	- 7
secuencia	0 50	-29	64	35	- 21	16	13

Adaptado de CIAT 1973 - 1977

Cuadro No 6 Número de plantas por metro lineal de transecta en la sabana de Carimagua, Colombia

<u>Carga novillos/ha</u>	<u>Año</u>	<u>Trachypogon vestitus</u>	<u>Leptochoryphium lanatus</u>	<u>Paspalum Andropogon Axonopus Panicum</u>	<u>Otras</u>	<u>Total</u>
	1971	3 25	1 85	1 86	0 91	7 87
0 20	1976	1 60	0 40	0 90	0 95	3 90
	Diferencia	-51%	-78%	-52%	4%	-50%
	1971	2 45	1 45	2 40	1 06	7 36
0 35	1976	1 10	0 35	0 73	1 83	4 01
	Diferencia	-55%	-76%	-70%	73%	-46%
	1971	2 90	1 75	1 81	0 81	7 27
0 50	1976	0 90	0 35	1 07	2 02	4 34
	Diferencia	-69%	-80%	-41%	149%	-40%

Cuadro No 7 Forraje disponible en la época de lluvias en la sabana de Carimagua, Colombia Promedio de 5 años

Sistema de Quema	Carga animal, novillos/ha		
	0 20	0 35	0 50
Quema total Ton MS/ha	2 70 ± 0 65	3 15 ± 0 59	2 58 ± 0 53
Quema en secuencia Ton MS/ha	2 54 ± 0 85	2 34 ± 1 03	2 13 ± 0 88

Cuadro No 8 Cambios de peso de novillos suplementados y no suplementados con urea + yuca seca pastoreando la sabana de Carimagua, Colombia Promedio de 2 años

	Epoca del Año		
	Sequía	Lluvia	Anual
Sin urea + yuca Kg/animal	-11	48	37
Con urea + yuca <sup>1</sup> en la época seca Kg/animal	4	38	42
Ventaja de la suplementación %	136	-21	14

<sup>1</sup> Suplementación 80 g de urea + 400 g de yuca seca molida por animal por día, durante 121 días en promedio, de la época seca

Cuadro No 9 Comparación de medidas de productividad entre grupos de animales que recibían sal solamente y sal + minerales en Carimagua, Colombia

	Sal	Sal + minerales	Ventaja de los minerales
	<u>Kg</u>	<u>Kg</u>	<u>%</u>
Peso vivo de terneras			
3 meses de edad	67	78	16
9 meses de edad	117	147	26
18 meses de edad	150	175	17
Peso vivo de las vacas			
a la monta	292	316	8
al parto	335	369	10
al destete	272	305	12
Fertilidad de las vacas			
	<u>%</u>	<u>%</u>	<u>%</u>
concepciones <sup>2</sup>	69 5	76 8	11
abortos	9 3	0 4	96
partos	59 4	76 4	29

1  
Adaptado de CIAT, 1977

2  
Por palpación



Cuadro No 10 Ganancias de peso de novillos en praderas de *M. minutiflora* fertilizadas y no fertilizadas al momento de la siembra Promedio 2 años Carimagua, Colombia<sup>1</sup>

Carga novillos/ha	Sin fertilizante Kg/ha/año	Con fósforo Kg/ha/año	Con fósforo y potasio Kg/ha/año
0 44	49	51	42
0 88 <sup>2</sup>	83	103	89
Promedio	66	77	66

<sup>1</sup> Adaptado de CIAT 1972 - 1973

<sup>2</sup> En la época seca la carga animal fué de 0.44 novillos/ha

Cuadro No 11 Cambios de peso de novillos pastoreando M minutiflora durante todo el año ó durante la época de lluvias solamente Promedio de 4 años Carimagua, Colombia

Epoca de pastoreo	Carga novillos/ha	Epoca del año		
		Sequía	Lluvias	Total
		Kg/ha/período		
Todo el año	0 44	-18	61	43
	0,88 <sup>1</sup>	-18	87	69
En época de lluvias solamente	0 44	-	50	50
	0 88	-	67	67
	1 30	-	69	69

<sup>1</sup>La carga animal durante la época seca fué de 0 44 novillos/ha

Cuadro No 12. Productividad de varias especies forrajeras en Carimagua, Colombia

<u>Especie</u>	<u>Carga</u> <u>Novillos/ha</u>	<u>Epoca</u> <u>seca</u>	1974 - 1975		1976	1977
			<u>Epoca</u> <u>lluvias</u>	<u>Annual</u>	<u>Epoca</u> <u>lluvias</u>	<u>Epoca</u> <u>lluvias</u>
			kg / ha / periodo			
<u>M</u> <u>minutiflora</u>	7		50	50	40	66
	1 0		51	51	47	74
	1 4		56	56	36	52
<u>H</u> <u>rufa</u>	.5	-22				
	7		30	8	24	
	1 0		37	15	29	
	1 4		27	5	34	
<u>P</u> <u>plicatulum</u>	5	-28				
	.7		46	18	46	34
	1 0		34	6	35	19
	1 4		55	27	73	17
<u>P.</u> <u>plicatulum</u> + <u>I</u> <u>hirsuta</u>	.9		-37	-37		
	1 3		22	22		
	1 7		-60	-60		

Cuadro No 13 Cambios de peso de animales pastoreando  
Brachiaria decumbens en Carimagua, Colombia  
 Carga fija todo el año Tercer año de  
 pastoreo

Carga, novillos/ha		Kg/animal			Kg/hectarea		
Seca	Lluvias	Seca	Lluvias	Anual	Seca	Lluvias	Anual
0.9	0.9	-6	124	118	-5	111	106
1.3	1.3	-21	118	97	-27	153	126
1.7	1.7	-19	105	86	-32	179	147

Reproducido de CIAT, 1977

Cuadro No 14 Cambios de peso de animales pastoreando Brachiaria decumbens en Carimagua, Colombia  
Carga baja en la época seca y carga variable en la época de lluvias Segundo año de pastoreo

Carga, novillos/ha		Kg/animal		Kg/hectarea		
Seca	Lluvias	Seca	Lluvias	Seca	Lluvias	Anual
0 7	1 63	-11	81	- 8	132	124
0 7	2 34	-16	77	-12	180	168
0 7	3 06	16	63	12	193	205

Reproducido de CIAI, 1977

Cuadro No. 15 Ganancias de peso de novillos que pastoreaban praderas de gramíneas y Stylosanthes guianensis (Carimagua 1973-74)

Carga novillos/ ha	Ganancia de peso, gramos/día/animal			
	Dic 73-Abr 74	Abr-Jun 74	Jun-Ag 74	Ag-Oct 74
<u>S guianensis + M minutiflora</u>				
0 50	532	-	-	-
0 90	-	864	976	345
1 30	-	886	885	397
1 70	-	681	940	310
<u>S guianensis + gramíneas espontáneas</u>				
0 50	446	-	-	-
0 90	-	1140	976	397
1 30	-	1182	952	379
1 70	-	1209	855	310

Tomado de CIAT, 1974

Cuadro No 16 Ganancia de peso de novillos en condiciones crecientes de tecnología en los Llanos Orientales de Colombia

	<u>Máxima ganancia por animal</u>		<u>Máxima ganancia por hectárea</u>	
	<u>Por animal</u>	<u>Por hectárea</u>	<u>Por animal</u>	<u>Por hectárea</u>
	Kg/año			
Sabana sin quemar				
0 35 animales/ha	38	13	38	13
Sabana quemada en la época seca				
0 20 animales/ha	75	15	-	-
0 35 " "	-	-	67	23
Sabana quemada en secuencia a través del año				
0 20 animales/ha	95	19	-	-
0 35 " "	-	-	62	22
<u>M minutiflora</u> , pastoreando todo el año				
0 44 animales/ha	98	43	-	-
0 44/0 88 animales/ha	-	-	58	69
<u>M minutiflora</u> , con urea + melaza en la época seca				
0 44 animales/ha	130	58	-	-
0 44/0 88 animales/ha	-	-	102	81
<u>H rufa</u> , pastoreo en época de lluvias				
0 70 animales/ha	34	24	-	-
1 40 " "	-	-	24	34
<u>P plicatulum</u> , pastoreo en época de lluvias				
0 70 animales/ha	66	40	-	-
1 40 " "	-	-	32	45
<u>B decumbens</u> , pastoreo todo el año				
0 90 animales/ha	118	106	-	-
1.70 " "	-	-	86	147

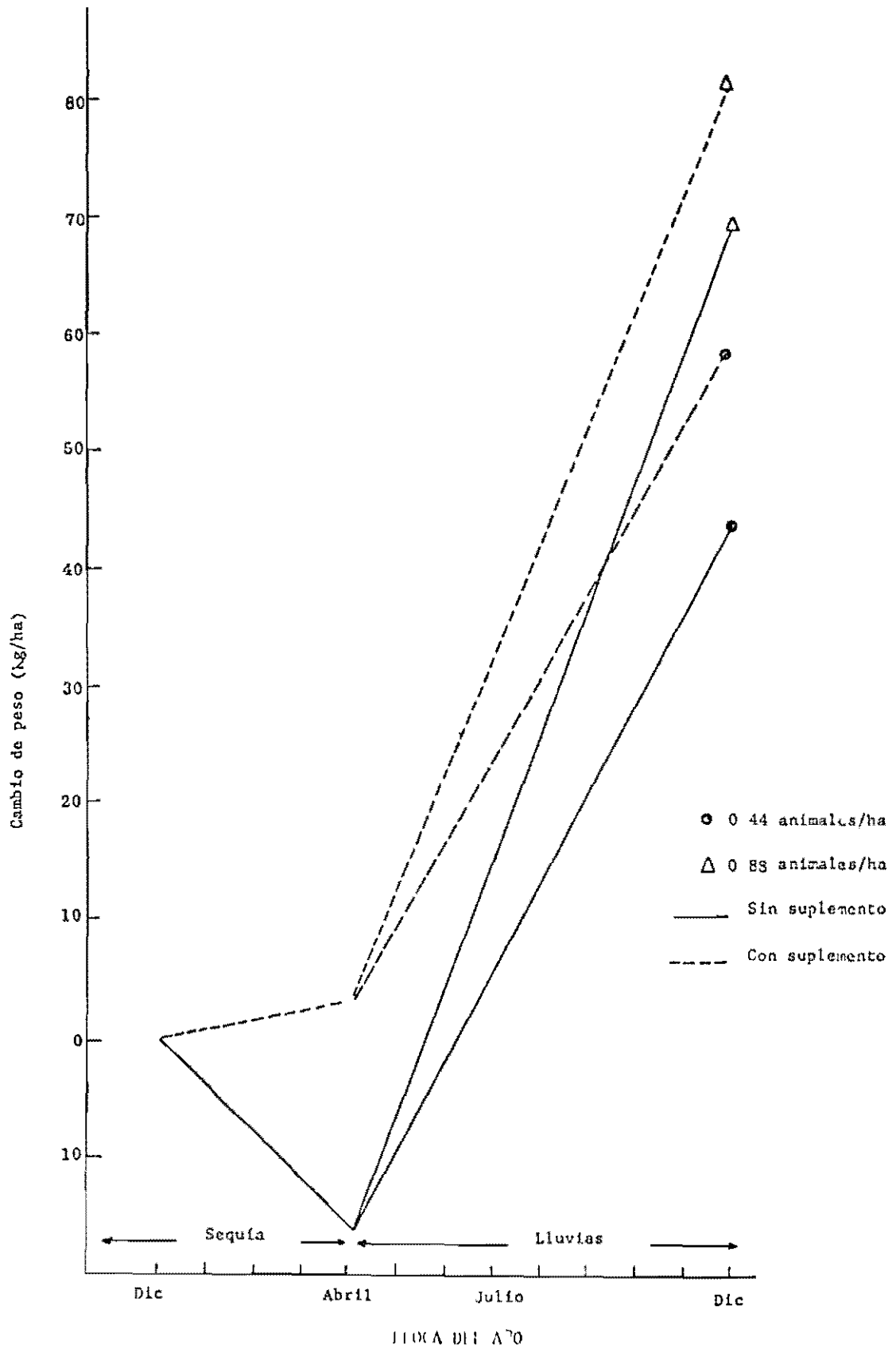


Figura 2 CAMBIOS DE PESO POR HECTÁREA EN PRADERAS DE *M. MULTIFLORA* CON OVEJOS SUPLEMENTADOS CON UNA CELLA Y SIN SUPLEMENTO EN LA ÉPOCA SECA (PROBIO DE 4 A OS CARTAGENA, COLOMBIA)



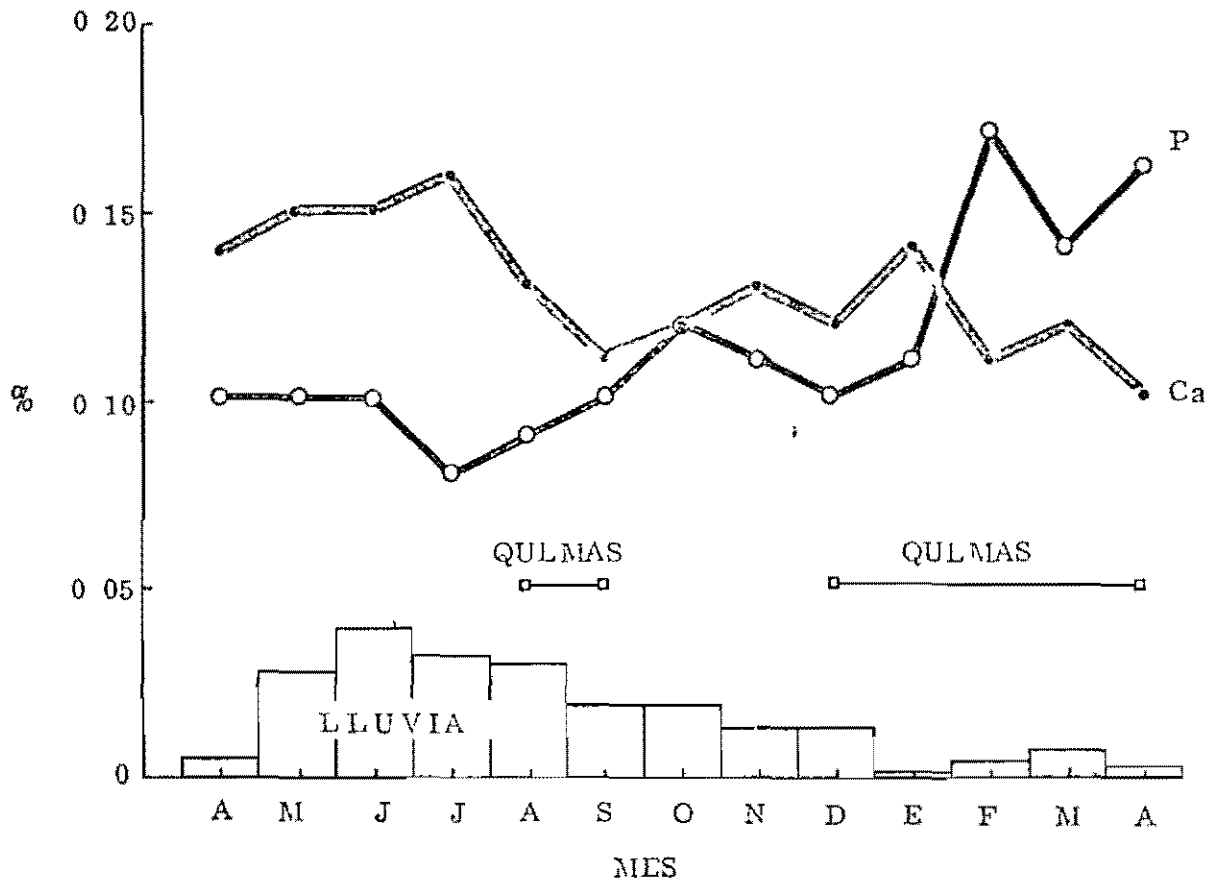


Figura N° 1 CONTLNIDO DL FOSFORO Y CALCIO EN LA MS DE LA SABANA DE CARIMAGUA, COLOMBIA Adaptado de Lebdoeokojo, 1977