

RECOMENDACIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE PASTOS EN LA ZONA
DE CARIMAGUA, LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

Editado por J.M. Spain, Febrero, 1978; Revisado Marzo,



INTRODUCCION

En Febrero, 1978, se preparó "Recomendaciones Generales para la Siembra de Pastos en Carimagua". Después de un año, fue necesario actualizar y ampliar las recomendaciones. Después de cuatro años se ha realizado la segunda revisión. La mayoría de las modificaciones y cambios se basan en conversaciones y reuniones realizadas entre los técnicos de Carimagua y comunicaciones de investigadores no residentes. Se seguirán actualizando las recomendaciones a medida que la experiencia dicte los cambios.

PREPARACION DEL TERRENO

Cuando se inicia con sabana nativa es necesario una quema antes de la preparación del terreno. La cantidad de rastrojo acumulado depende del tiempo que transcurra entre la quema y la preparación de la tierra. No es conveniente dejar pasar más de dos ó tres meses después de quemar antes del primer paso del rastrillo en el invierno.

Se recomienda el uso del rastrillo californiano (off-set-disc) con dos ó tres pases, según el peso del implemento y las condiciones del suelo, dejando la superficie bastante rugosa con terrones y restos de raíces y rastrojo en la superficie pero controlando bien las especies nativas. Uno ó dos pases al final del invierno y un pase al entrar el próximo invierno han dado buenos resultados.

Otro sistema que ha dado resultado consiste en hacer un pase con el equipo de escardillos (cultivadora de campo "International Harvester") a una profundidad de 12-15 cm, seguido por un pase de rastrillo californiano después que hayan caído 2-3 aguaceros.

Se puede utilizar el arado para una preparación más profunda, pero de acuerdo a la experiencia en Carimagua, no parece necesaria, debido a las condiciones físicas de los suelos. En caso de arar, es importante pasar primero con el rastrillo (californiano) para romper el césped; de otra manera el arado bota cespedones demasiado grandes que hacen extremadamente difícil el siguiente pase con el rastrillo. Generalmente es necesario otro pase de rastrillo después de la arada. Cuando la siembra se realiza sobre un potrero viejo, el arado es a veces conveniente para acabar con especies que son más difíciles de controlar que las de sabana nativa.

Una posible ventaja del arado sería el control de hormigas arrietas que poseen nidos superficiales y susceptibles a una labor de arado de 20 a 25 cm de profundidad. Observaciones realizadas en Carimagua confirman la destrucción total o parcial de los hormigueros de la hormiga arriera (*Atta* spp.), la cual construye las entradas a sus cuevas en forma de torres de paja.

En ningún caso se recomienda el uso excesivo del rastrillo californiano ó pulidor porque deja la tierra demasiado suelta con una superficie de estructura muy fina sujeta a la erosión (aún en pendientes muy suaves) y a la formación de una costra que interfiere en la salida de la plántula. La causa principal de la escorrentía y erosión es el sellamiento de la superficie, resultando en una tasa de infiltración demasiado baja. La superficie se sella muy fácilmente si se encuentra muy plana y de estructura fina con poca protección de raíces viejas ó rastrojo.

Suelos arenosos y de pendiente requieren un trato especial para evitar su sobrepreparación. Con algunas especies vigorosas y agresivas, la preparación en base a solo escardillos ó palas puede ser satisfactoria, aunque deja alguna vegetación nativa sin controlar. En muchos casos, un solo pase del rastrillo californiano es suficiente para suelos muy livianos (arenosos).

En el caso de siembras a escala comercial, una manera eficiente de preparar el terreno es la de trabajar lotes grandes en rectángulos comenzando en una diagonal (de esquina a esquina) y terminando en la otra, habiendo realizado en el curso dos pases con el rastrillo californiano como se muestra en la Figura 1. Si fuera necesario se podría hacer otro pase (sencillo) después de 15-30 días, según el tiempo, para un mejor control de la vegetación.

La preparación del terreno en los bajos y esteros tiene que realizarse durante el verano. Los sistemas son similares a los que se utilizan en la sabana alta. La fecha óptima depende del grado de inundación y el nivel freático.

NIVELACION E INCORPORACION DE FERTILIZANTE Y/O CAL

Cuando la investigación es a base de parcelas pequeñas en que la presencia de hormigueros u otro relieve en el terreno interfieren, conviene el siguiente proceso: rastrillar, luego arar seguido por una nivelación con un equipo similar a la Eversman que se tiene en Carimagua. Después de la nivelación se ara y rastrella de nuevo para tener la tierra preparada pero tratando de dejar la superficie algo rugosa. Todo este trabajo resulta en una sobre-preparación del terreno con el peligro de erosión al haber alguna pendiente y se recomienda solamente para parcelas pequeñas.

Si los tratamientos incluyen la incorporación de cal ó fertilizantes se recomienda lo siguiente: después de nivelar el terreno, hacer la aplicación del 50% de la dosis de cal ó fertilizante a ser incorporado. Luego pasar con el rastrillo californiano a una profundidad de 10-12 cm seguido por una arada de 20-25 cm para luego hacer la aplicación del otro 50% de la cal ó fertilizante seguido por una última rastrillada de 12-15 cm con el californiano. Así se logra una incorporación muy uniforme hasta la profundidad de la arada. Al parecer, la aplicación superficial de fertilizantes, tanto en banda como al voleo es satisfactoria, y más aún si se deja la superficie rugosa como se recomienda.

ENCALAMIENTO Y FERTILIZACION

Encalamiento

En Carimagua se trabaja casi exclusivamente con especies que son tolerantes a la acidez. Por lo tanto, normalmente no se recomienda aplicaciones de cal. El calcio necesario como nutrimento se suministra normalmente a través del fertilizante fosfatado. En el Cuadro 1, se presentan los contenidos de P_2O_5 , $CaCO_3$ y otros elementos en las fuentes más comunes de P. Con fuentes más concentradas de P como superfosfato triple, se recomienda la aplicación de Ca para compensar su bajo contenido. (Cuadro 3).

Fertilización de Establecimiento

Las recomendaciones para la fertilización no se han hecho buscando rendimientos máximos, sino un buen establecimiento de plantas vigorosas, persistentes y productivas durante varios años; teniendo en cuenta la filosofía de insumos mínimos que se ajuste de acuerdo a las especies a sembrar.

Se han encontrado algunas diferencias entre especies en cuanto a requerimientos para fósforo, potasio, magnesio y azufre y por lo tanto es difícil hacer una recomendación que sirva para todas. De las gramíneas que se han sembrado, las menos exigentes son Melinis minutiflora, Brachiaria humidicola, Andropogon gayanus y B. decumbens. Las más exigentes son Panicum maximum, Hyparrhenia rufa, Brachiaria radicans (Tanner), Brachiaria mutica (pará).

Entre las leguminosas también existen diferencias en su requerimiento de fertilizantes. Las menos exigentes parecen ser: Stylosanthes capitata, S. guianensis y Zornia latifolia. Desmodium ovalifolium y Pueraria phaseoloides (kudzú) son más exigentes, especialmente en Mg. Ambas han respondido en condiciones de campo en Carimagua a aplicaciones de este elemento en forma muy dramática.

En el Cuadro 2 se presenta una clasificación tentativa de gramíneas y leguminosas con respecto a sus requerimientos nutricionales. Para el establecimiento de las especies menos exigentes se recomendaría la aplicación de 25 kg de P_2O_5 , 12 de kg de K_2O y 6 kg de Mg y S; en el otro extremo de exigencia, 100 kg de P_2O_5 , 50 kg de K_2O y 25 kg de Mg y S. El Cuadro 3 incluye recomendaciones tentativas para las especies de mayor interés en Carimagua.

Fertilización de Mantenimiento

En experimentos con parcelas pequeñas donde se cosecha periódicamente todo el forraje, la extracción de nutrimentos es muy fuerte y las necesidades de mantenimiento son altas. Una base para la dosis de mantenimiento sería las cantidades de elementos extraídos. El Cuadro 4 muestra el rango de extracción de los diferentes elementos por algunas especies de interés especial en Carimagua.

En cambio si se trata de experimentos de pastoreo, la remoción de nutrimentos del potrero es muy reducida. El animal contiene, en base a peso vivo, aproximadamente 0.75 % P, 0.20% K, 1.35 % Ca y 0.04 % Mg. Con una ganancia de 300 kg en peso vivo/ha/año, las extracciones del potrero serían 2.2 KgP, 0.6 Kg K, 4.0 Kg Ca y 0.1 Kg Mg. Si ocurre un proceso de redistribución de la fertilidad que junto con pérdidas por lixiviación de K y fijación de P, hacen necesarias las aplicaciones de mantenimiento. Cuando las gramíneas están sembradas solas y sin aplicación de N, es probable que esta sea tan limitante que el efecto de P y K después del establecimiento sea inhibido. Al aplicar N ó tener el pasto en asociación con una leguminosa, las respuestas al P, K y probablemente al Ca, Mg y S también van a ser mayores, requiriendo así aplicaciones de mantenimiento cada uno ó dos años. Sin tener una base muy firme para recomendar dosis de mantenimiento, se sugiere para pastoreo, aplicaciones de 5 - 6 kg c.u. de P_2O_5 y K_2O y unos 3-4 kg de Mg y S por cada 100 kg peso vivo/ha/año (Cuadro 3). En suelos de textura fina como son los de la parte plana de Carimagua, se podría hacer aplicaciones de mantenimiento cada dos años, ajustando las cantidades a aplicar.

Las mejores épocas para la aplicación del fertilizante de mantenimiento en potreros parecen ser a principios ó a finales de la época lluviosa. La ventaja de la aplicación al final del invierno sería reducir las pérdidas por lixiviación y permitir que la planta se fortalezca para el verano.

Fuentes de Fertilizantes

Tradicionalmente, el calfos (Escoria Thomas) ha sido la fuente menos costosa del P, a pesar de su bajo tenor del elemento. El problema principal del calfos es la baja producción. Además, el costo del producto y el transporte hasta Carimagua estan llegando a un nivel (4.000 /T - producto puesto en Bogotá + \$2,500/T el transporte) en que se esta analizando la conveniencia de seguirlo trayendo, frente a la roca fosfórica. Este esta dando resultados iguales o superiores en la mayoría de los casos a los obtenidos con fuentes de P mucho más costosas, cuando se aplica a pastos que no requieren cal. El valor actual de R. F. Pesca es de \$4.000 /T Bogotá.

El muriato de potasio (KCL) contiene 60% K₂O y es la fuente más barata de este elemento. El sulfato de potasio es más costoso por unidad de K pero tiene la ventaja del S que aporta.

Una posible fuente de K, Mg y S sería el "Sulpomag" una sal doble de K y Mg que contiene aproximadamente 22% de K₂O y S y 11% Mg. Otras fuentes de Mg y S serían: cal dolomítica, óxido de magnesio, sulfato de magnesio, azufre elemental y superfosfato simple (El superfosfato triple contiene muy poco azufre).

El factor costo/unidad nutrimento puesto en la finca, es el más importante. En el Cuadro 5 se presentan los precios actuales (Marzo 1983) de varios abonos puestos en Bogotá. El costo del transporte Bogotá-Carimagua es de \$2,500/T (1 Nov. 81).

Abonos Completos

El uso de abonos completos (compuestos) para el establecimiento y mantenimiento de pastos tiene la ventaja de que normalmente son más fáciles de conseguir que las fuentes arriba mencionadas y que no hay necesidad de mezclarlas. Por otro lado, rara vez coinciden las fórmulas disponibles con las necesidades en el campo. Para Carimagua, las fórmulas más aceptables serían: 10-30-10, 4-20-20, 24-12 y 0-25-25.

Abonos Nitrogenados

El N no parece muy limitante durante el primer año de establecimiento de gramíneas después de sabana nativa. Para que tenga un efecto significativo en el mantenimiento de la pradera es probable que sea necesaria una dosis de por lo menos 50 kg N/ha/año. Por lo tanto es poco probable que el N contenido en un compuesto de 10-30-10 ó 10-20-20 a razón de 100 ó 200 kg/año, tenga mayor efecto en la producción del pasto. La úrea es la fuente más común y barata de N pero debido a pérdidas grandes por volatilización cuando se aplica al voleo y sin incorporar se recomienda su aplicación sobre suelo húmedo pero no saturado.

Casi todas las gramíneas responden altamente al N después de agotarse las reservas en el suelo. Ensayos conducidos en Carimagua muestran claramente el efecto positivo del N en potreros de B. decumbens después de 1, 2 y 3 años de pastoreo en términos de producción de forraje. Sin embargo, su uso no es económico bajo las condiciones actuales en Carimagua.

Se piensa que las leguminosas son la mejor fuente de N para las gramíneas asociadas. La cantidad de N aportada por leguminosas forrajeras tropicales en asociación con gramíneas se estima en 100-150 kg/año. Por lo tanto, en ensayos donde se pretende simular una asociación pero con gramínea pura, serían recomendables aplicaciones de este orden.

Micronutrientes

Resultados obtenidos bajo corte en Carimagua con gramíneas y leguminosas tropicales no muestran respuesta en producción de forraje a las aplicaciones de micronutrientes. La disponibilidad de Cu, B y Mn bajo condiciones de sabana nativa en Carimagua es adecuada para el establecimiento de pasturas. Aplicaciones de Zn (4 Kg/ha) inducen incrementos en la concentración en el tejido, especialmente en gramíneas. Sin aplicaciones de Zn, las gramíneas con excepción de Brachiaria humidicola 679, presentan en el tejido concentraciones

de Zn próximas o por debajo del nivel de deficiencia (20 ppm Zn) y cercanas al límite inferior del requerimiento de vacunos (15 ppm Zn). En leguminosas, sin aplicaciones de Zn, las concentraciones en tejido llenan suficientemente el requerimiento del animal y de la planta.

Sin embargo, en condiciones de macetas se han registrado respuestas a Zn y otros elementos como Cu y B. La remoción de todo el forraje de la maceta debe inducir deficiencias de casi todos los elementos después de varias cosechas.

Niveles altos de P pueden inducir una deficiencia de Zn aún en la primera cosecha, igual que el encalamiento con algunas especies. Es una gran ventaja trabajar con especies que por lo general no requieren cal y funcionan bien a niveles relativamente bajos de P. Sin embargo, en todos los ensayos que se manejan bajo corte, es necesario prever la posibilidad de deficiencias de micronutrientes. En tales casos son recomendables dosis preventivas de Zn, Cu, Mo, y B. En suelos tan ácidos como los Oxisoles de Carimagua, es de esperar deficiencias de Molibdeno. Hasta la fecha, no se han observado y el hecho de que las leguminosas se infectan con los inoculantes usados y en muchos casos con cepas nativas que, al parecer, fijan N eficientemente, confirma la no deficiencia de Mo.

SIEMBRA

Epoca de Siembra

En el año: Las condiciones ambientales en la zona de Carimagua permiten la siembra de pastos durante varios meses, comenzando en Abril y siguiendo hasta Octubre para muchas especies. Para mayor seguridad en cuanto a humedad para especies de semilla pequeña sembradas superficialmente y/o muy susceptibles a la sequía, es mejor esperar hasta finales de Abril ó principios de Mayo. Los meses de más precipitación son Junio y Julio. Normalmente se presenta un veranillo en Agosto ó a principios de Septiembre que podría durar 10-15 días. Después del 15 de Noviembre, las lluvias son poco confiables. Durante 1978

se sembraron exitosamente ocho especies (A. gyanus, B. decumbens, P. maximum, M. minutiflora, S. capitata, Z. latifolia, D. ovalifolium, P. phaseoloides) cada mes desde Abril hasta Octubre.

Después de la preparación del suelo: Es indispensable dejar caer 2-3 lluvias fuertes antes de sembrar especies de semillas muy pequeñas (A. gyanus, M. minutiflora, H. rufa) para que el suelo se asiente y así evitar la tapada excesiva de la semilla con la tierra suelta que resulta de la labranza. Además, parece conveniente dejar pasar 1-2 meses para que la población de hormigas disminuya después que se destruya la vegetación que había.

De las especies en asociación: Es conveniente sembrar simultáneamente la leguminosa y la gramínea en asociación. En caso de un crecimiento excesivo de la gramínea, se le puede controlar mediante un pastoreo. En cambio, ha sido difícil controlar el exceso de leguminosa con el pastoreo porque las gramíneas son casi siempre más perseguidos que las leguminosas durante la época lluviosa.

Siembras con Material Vegetativo

Debido a la escasez de semilla, es a veces necesario sembrar especies por estacas, estolones ó cepas. En épocas de abundancia de lluvia, es factible sembrar directamente en el campo D. ovalifolium, S. capitata (y otras especies de Stylosanthes) y Z. latifolia por estacas sembradas verticalmente con 5-8 cm del tallo enterrado, afirmando bien el suelo alrededor de la estaca. A escala comercial, convendría la siembra de algunas especies (p.e. Z. latifolia, D. ovalifolium) en surcos con tallos (estacas) horizontales como se hace con B. decumbens. El comportamiento durante el primer año de algunas especies es muy distinto entre plantas provenientes de semilla y las de estacas. El sistema radicular puede ser muy distinto, careciendo de la raíz principal (pivotante).

Para la siembra de especies estoloníferas, como B. decumbens, B. humidicola, etc. se recomienda tapar parcialmente el material de propagación siempre dejando por lo menos un nudo expuesto, afirmando el suelo alrededor de éste.

La siembra se debe realizar sólo durante épocas de abundancia de lluvia. Mientras más probabilidad de sequía haya, más importante será la tapada y compactación sobre las cepas ó estolones.

Métodos de Siembra

Durante el invierno se puede sembrar la mayoría de las especies forrajeras superficialmente. En Carimagua existen tres tipos de máquinas sembradoras. La voleadora Apolo sirve para la siembra al voleo, mezclando la semilla con algún material inerte ó con Escorias Thomas (ver "Métodos y costos de siembra del pasto gordura (Melinis minutiflora) en los Llanos Orientales", p 6, CIAT boletín (sin número, por Forero y Spain, 1971). Es peligroso mezclar la semilla con abonos que contienen N ó K y aún P cuando es en forma de superfosfato.

La máquina "Connor-Shea" cubre una franja de 1.65 m, tiene dos tolvas, una para el fertilizante y la otra para la semilla y está provista de discos para enterrar el fertilizante y/o la semilla, colocándolos en bandas a 15 cm. La máquina John Deere es básicamente una abonadora de tolva con salidas cada 15 cm, de 3.60 m de ancho. La máquina tiene como accesorios, tolvas para semilla pequeña que se colocan detrás de la tolva grande. El mecanismo de siembra funciona mediante una cadena conectada a un piñón en el eje de las ruedas. La máquina no tiene discos, por lo tanto la siembra es superficial. Se le puede adaptar cadenas ó ramas para lograr una ligera tapada de la semilla.

Se ha utilizado la John Deere exitosamente para la siembra de B. decumbens, P. plicatum, S. capitata, S. guianensis, P. phaseoloides y D. ovalifolium. También se puede mezclar semilla de difícil manejo (A. gayanus, M. minutiflora, H. rufa) con Escorias Thomas y sembrar directamente de la tolva de fertilizantes.

Para reducir el problema de malezas en lotes recién sembrados es conveniente aplicar el P en la banda junto con la semilla, haciendo la aplicación del resto del fertilizante al voleo después que estén bien establecidas las plantas.

Así se logran concentraciones más altas de P en la zona de la plántula y se favorece menos el crecimiento de malezas entre hileras. Es necesaria una separación entre semilla y fertilizantes nitrogenados ó potásicos cuando se siembra en hilera; de otra manera hay mucho riesgo de quemar la plántula recién germinada por la alta concentración de sales en la solución del suelo. La aplicación de P, K, Mg, S de mantenimiento, se recomienda hacerla al voleo.

En épocas con alta probabilidad de períodos secos, conviene compactar la superficie después de sembrar. Existe un equipo compactador que consiste de varias llantas viejas acopladas sobre un eje. Lo ideal es compactar únicamente sobre las hileras para no favorecer la germinación de malezas en la zona intermedia y dejar una superficie más rugosa.

Para mayor seguridad en el establecimiento de dos especies en asociación, se recomienda la siembra en hileras y por separado (leguminosa y gramínea). Se ha trabajado con hileras separadas 45-50 cm, sembrando una hilera de leguminosa, una de gramínea ó dos y dos. El patrón de dos y dos parece dejar entrar más luz a la leguminosa en caso de asociaciones con gramíneas de crecimiento vigoroso y vertical. Para darle mayor ventaja a la leguminosa, se puede sembrar dos hileras de leguminosas y una de gramínea. En el caso de leguminosas que son lentas en su establecimiento ó gramíneas excesivamente vigorosas, se puede controlar la gramínea y favorecer la leguminosa mediante el pastoreo.

Siembras Ralas

La siembra de poblaciones ralas se puede hacer hasta finales de Agosto, época propicia para las especies que producen semilla a finales de la época lluviosa ó durante la época de sequía (ej. A. gayanus). La preparación del terreno se hace con rastrillo californiano, dejando la superficie terronuda. La preparación de la tierra puede hacerse en dos etapas; preparando franjas para la siembra de las matas madres y dejando el resto para preparar entrando en verano, antes de caer la semilla. Así se logra un mejor control de malezas y el hecho de comenzar el verano con una superficie floja y rugosa, ayuda a mantener ésta libre de malezas hasta las lluvias de Abril.

Se recomienda aproximadamente 1500 matas/ha para B. decumbens, D. ovalifolium, Z. latifolia y entre 500 y 1000 matas/ha para A. gayanus, P. maximum, B. radicans, B. humidicola y P. phaseoloides, sembrando con material vegetativo ó semilla. Cuando se establece por estolones, se recomienda sembrar las matas equidistantes. Cuando sea por semilla, conviene sembrar en hileras perpendiculares a la dirección del viento de verano con matas más cercanas en las hileras, p.e. 2 m entre matas en la hilera y 5 m entre hileras para una población de 1000/ha.

Se recomienda la aplicación de 3 gr P_2O_5 , 1 gr K_2O , 0.5 gr S y 0.5 gr Mg por planta en el momento de la siembra, evitando siempre el contacto directo de la semilla con el potasio.

Se puede hacer un control de plagas en el momento de la siembra aplicando en corona 2 grs de Aldrín ó Furadán por planta madre.

Después de asegurado el cubrimiento de la zona intermedia con estolones y/o semillas se debe hacer una fertilización, de acuerdo a las recomendaciones dadas para cada especie.

Semilla

Es fundamental conocer la calidad de la semilla a sembrar (pureza, porcentaje de germinación, estado de latencia) para poder ajustar la cantidad a sembrar. En el Cuadro 6 se presentan recomendaciones de cantidades de semilla pura viable. Algunas especies presentan problemas especiales de latencia y de semilla dura. En muchos casos es recomendable la escarificación de la semilla, por medios mecánicos o tratamiento químico.

Inoculación

La Sección de Microbiología está en condiciones de suministrar inóculo para casi todas las leguminosas de Categorías III, IV y V en Carimagua. Aunque existe Rhizobium nativo en el suelo que parece efectivo en algunas especies, es recomendable siempre inocular para mayor seguridad. Se están estudiando cepas de

Rhizobium tolerantes a la acidez del suelo que ofrecen mayor persistencia y la posibilidad de infectar plántulas en el segundo año. No es recomendable tratar la semilla de leguminosas con fungicidas si se inoculan.

En el Cuadro 7 se presentan las cepas recomendadas para las leguminosas de mayor interés al Programa. Se recomienda la peletización de todas las semillas de leguminosas con roca fosfórica ó cal agrícola (CIAT, 1977 pp A-46) junto con el inoculante y pegante. Se revuelve primero la semilla con pegante (cola), leche o agua de azucar para mojarla, luego se agrega el inoculante seguido por la roca para secar la mezcla y proteger la bacteria. (Ver memo RSB-09-82).

PLAGAS

Fase de Establecimiento

Además de las hormigas arrieras (por lo menos dos especies de Atta), se presentan otras plagas como Naupactus spp. y Naupactini sp (Coleóptera: Curculionidae) que son especialmente dañinas durante los primeros meses de la época lluviosa. Son hospederas en plantas de hoja ancha en la sabana nativa; por lo tanto, es posible que una quema de la sabana en los alrededores de una siembra al iniciarse la época de lluvias disminuya el problema. Asimismo, es posible que en siembras grandes, el problema de plagas sea principalmente en la periferia de la siembra.

La destrucción de la vegetación por quema y labranza influye en la población de hormigas, especialmente las quemadas de verano y la destrucción total de la sabana por labranza. Algunos ganaderos en la zona recomiendan varios meses de descanso entre la preparación del terreno y la siembra del pasto, sin especificar las razones para tal práctica. Es probable que tenga algo que ver con una reducción en la población de hormigas, por falta de alimento.

Fase de Mantenimiento

Las plagas mas dañinas en pastos establecidos son el mion

(Aeneolamia spp, Zulia spp) en la gramínea B. decumbens y las hormigas arrieras. Andropogon gayanus parece ser especialmente susceptible al ataque de la hormiga cuando se presentan rebrotes tiernos después de una quema o bajo pastoreo muy fuerte en época de sequía cuando la tasa de crecimiento de la planta es muy baja. Las hormigas se vuelven nocturnas y son capaces de cosechar todo el rebrote cada noche y agotar rápidamente las reservas de la planta. Es obvio que se debe evitar el manejo que conducirá a esta situación.

El control del mion mediante el manejo no ha sido tan efectivo como se había pensado cuando se comenzó la siembra de B. decumbens en la zona. Brachiaria humidicola parece ser muy resistente al efecto del insecto.

CONCLUSION

Este trabajo tiene como fin principal el de servir como guía general para el investigador que trabaja en Carimagua o en ecosistemas similares. Es de esperar que el usuario vaya mejorando las recomendaciones dadas, adaptándolas a sus condiciones específicas.

Ojalá hagan llegar sus sugerencias para aprovechar sus experiencias y adicionarlas en nuevas versiones del trabajo.

Además de servir como guía de campo, el presente trabajo señala las deficiencias en los conocimientos sobre el establecimiento y mantenimiento de pastos; así indica las áreas donde se deben enfocar los esfuerzos en el futuro.

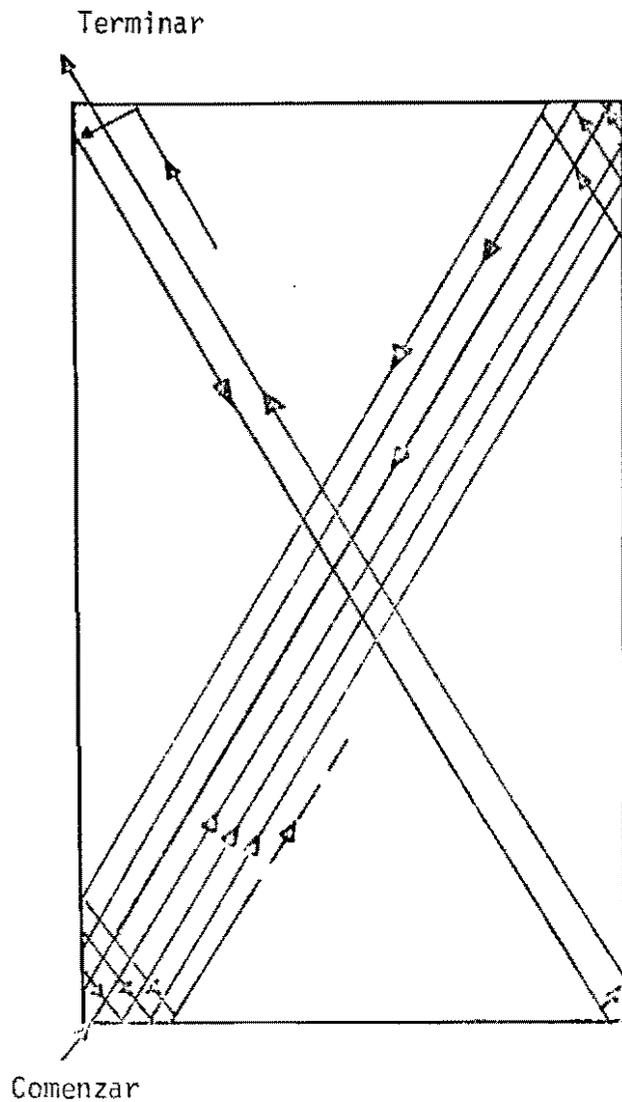
REFERENCIAS

- CIAT, Informes Anuales, 1977, 1978, (Programa Ganado de Carne hasta 1978), 1979, 1980, 1981, Programa de Pastos Tropicales.
- Humphreys, L.R. 1974. A guide to better pastures for the tropics and subtropics. Wright, Stephenson & Co. Melbourne.
- Leach, G.J., R.M. Jones and R.J. Jones. 1976. The agronomy and ecology of improved pastures. 277-307. In N.M. Shaw and W.W. Bryan, (eds) "Tropical Pastures Research, Principles and Methods". C.A.B. Bul #51. Commonwealth Bur. of Past. and Fld. Crops. Hurley.
- Spain, J.M. 1979. Establecimiento y manejo de pastos en los Llanos Orientales de Colombia. en L.E. Tergas y P.A. Sánchez (eds). Producción de Pastos en Suelos Acidos de los Trópicos. CIAT, Cali, Colombia, pp 181-190.
- Spain, J.M., L.H. Franco y G. Navas (1981). Establecimiento y manejo de praderas en la Orinoquia. Suelos Ecuatoriales, Bogotá (en imprenta).
- Spain, J. M., C. Castilla, L. H. Franco. 1980. El uso eficiente de recursos e insumos en el establecimiento y mantenimiento de pastos tropicales. Memorias. Congreso Nacional de Zootecnia, Cali, Nov. 8-12, 1979. CIAT: 65-95.
- Willard, C. J. 1962. Establishment of new seedings. p. 368-381. In H. D. Hughes, M. E. Heath, D. S. Metcalf (eds.) Forages. Iowa State University Press, Ames.

Figura 1

Un método de preparar un lote rectangular ó cuadrado en forma diagonal para facilitar el trabajo, las vueltas en los extremos y lograr mayor eficiencia. Cuando se termina el lote en la diagonal opuesta a la del comienzo, se habrá completado dos pases sobre todo el lote.

Recomendado para el rastrillo californiano (off-set-disc)



Cuadro 1. Rango de contenido de P_2O_5 , $CaCO_3$ (equivalente) y otros elementos de fuentes más comunes de P en Colombia

Producto	C O N T E N I D O								
	P_2O_5	$CaCO_3$	MgO	S	Mn	Fe	Zn	Cu	$CaCO_3$ equiv. aplicado, al aplicar 100 kg P_2O_5
	----- % -----			-----			- ppm -		----- kg -----
Escorias Thomas	12-16	66	1.1		1.1	11.0	10	10	(15)* 437
Superfosfato Triple	45	27-36	0.4	1.4		1.6			59-79
Superfosfato Simple	15	45-51		12		1.6			297-339
ROCAS FOSFORICAS									
Huila	18-23	70-76	0.2-0.5			2.4	148	14	(20)* 351-377
Pesca	20	50	0.1			2.2			253
Florida	32	85	0.3			3.6			264
N. Carolina	32	86	0.5			3.7			264

* Contenido de P_2O_5 asumido para el calculo.

Cuadro 2. Clasificación relativa¹ preliminar de gramíneas y leguminosas con respecto a sus requerimientos de nutrimentos bajo pastoreo en suelos de banco de sabana, Carimagua

	E L E M E N T O				
	P	K	Mg	S	Ca
<u>M. minutiflora</u>	1	1	1	1	1
<u>B. humidicola</u>	1	1	1	1	1
<u>B. decumbens</u>	2	2	2	2	2
<u>A. gayanus</u>	2	2	2	2	2
<u>H. rufa</u>	3	3	2	2	3
<u>P. maximum</u>	4	3	3	3	2
<u>S. capitata</u>	2	2	2	2	2
<u>D. gyroides</u>	3	3	3	3	2
<u>D. ovalifolium</u>	2	2	3	3	2
<u>P. phaseoloides</u>	2	2	3	3	2
<u>C. macrocarpum</u>	1	1	2	2	2

1/ Mientras más alta la cifra, mayor el requerimiento.

Cuadro 4. Extracción de nutrimentos por plantas forrajeras cultivadas en Carimagua en parcelas pequeñas y manejadas bajo corte durante un año*.

ESPECIE	Rendimiento		P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	B
	Materia Seca									
	ton/ha		-----Kg/ha-----				-----gr/ha-----			
-----GRAMINEAS-----										
<i>A. gayanus</i>	621	9.3	9	77	21	20	11	138	57	63
<i>B. decumbens</i>	606	9.7	11	71	34	29	12	126	41	48
<i>B. humidicola</i>	679	8.3	7	89	22	22	11	156	37	37
<i>B. brizantha</i>	665	9.1	10	68	33	27	9	160	40	62
-----LEGUMINOSAS-----										
<i>D. ovalifolium</i>	350	6.2	7	56	45	15	8	146	60	176
<i>P. phaseoloides</i>	9900	5.3	10	60	51	17	9	349	89	191
<i>S. capitata</i>	1019	6.3	8	69	57	16	-	523	52	151
<i>S. capitata</i>	1315	8.0	11	89	71	25	10	-	-	-
<i>S. capitata</i>	1318	7.6	10	82	83	24	-	-	-	-
<i>C. macrocarpum</i>	665	3.2	5	46	22	9	-	-	-	-

* Dosis de establecimiento: 50 Kg P₂O₅/ha, en banda

25 Kg K₂O/ha

100 Kg Ca/ha

25 Kg Mg/ha

Cuadro 3. Guía general para determinar cantidades de fertilizantes a aplicar para establecimiento y mantenimiento de potreros en Carimagua

Objetivo	Elemento	Nivel de exigencia ^{1/}			
		1	2	3	4
		----- kg/ha -----			
Establecimiento	P ₂ O ₅	25	50	75	100
Mantenimiento		6	12	18	24
Establecimiento	K ₂ O	12	25	37	50
Mantenimiento		6	12	18	24
Establecimiento	Mg	6	12	18	24
Mantenimiento		4	8	12	16
Establecimiento	S	6	12	18	24
Mantenimiento		4	8	12	16
Establecimiento	Ca	50 ^{2/}	100	200	400
Mantenimiento		12	25	50	100

1/ Ver Cuadro 2.

2/ El contenido de Calcio en algunas fuentes de P es suficiente para las necesidades de la mayoría de las especies.

Cuadro 6. Cantidades recomendadas de semilla/ha de algunas especies forrajeras en Carimagua.

Las recomendaciones están en base a semilla pura viable (SPV).

Para convertir a semilla comercial (SC):

$$\text{kg SPV} \times \frac{100}{\% \text{ germ SC}} = \text{kg SC a sembrar}$$

<u>Especie</u>	<u>Sembrada Sola</u>	<u>En Asociación^{1/}</u>	<u>Escarificación^{2/}</u>
<u>B. decumbens</u>	2	1	Acido Sulfúrico
<u>A. gayanus</u>	5	2.5	
<u>P. maximum</u>	5	2.5	
<u>S. capitata</u>	3	1.5 - 2	Mecánica o Acido Sulfúrico
<u>D. ovalifolium</u>	2	1 - 1.5	Mecánica o Acido Sulfúrico
<u>Z. latifolia</u>	1	10.5 - 1	Mecánica o Acido Sulfúrico
<u>P. phaseoloides</u>	3	1.5 - 2	Agua Caliente

1/ Cuando se siembra en hileras por separado las dos especies. Cuando es al voleo en mezcla íntima, se recomienda la misma cantidad de semilla que cuando se siembra sola.

2/ Método Preferido. Es posible que no sea necesario, según el período de almacenamiento después de cosechar. Se recomienda una prueba de germinación. Para mayor información, consulte con la Sección de Producción y Tecnología de Semillas.

Cuadro 5. Precios actuales de algunos abonos y enmiendas puestos en Bogotá (Enero 1982)^{1/}

Producto	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	S	Ca	Precio CIF Bogotá Tonelada
Escorias Thomas	0	15	0	1	0	37	\$ 4.000
Superfosfato Simple	0	15	0	0	12	20	<u>2/</u>
Superfosfato Triple	0	45	0	0	1	14	22.000
Roca Fosfórica Huila	0	20	0	0	0		4.600
Roca Fosfórica Pesca	0	20	0	0	0		4.000
Sulpomag	0	0	22	11	22		<u>2/</u>
Sulfato de Magnesio	0	0	0	10	13		37.000 <u>3/</u>
Oxido de Magnesio	0	0	0	32	0		52.000 <u>3/</u>
Sulfato de Potasio (K ₂ SO ₄)	0	0	50	0	18		26.000
Muriático (KCl)	0	0	60	0	0		29.000
Flor de Azufre	0	0	0	0	85		36.000
Abonos compuestos**	10-20-20						22.000
	10-30-10						23.000
Yeso	0	0	0	0	20	29	4.000
Cal Calcítica	0	0	0	0	0	30	<u>2/</u>
Cal Dolomítica	0	0	0	8	0	37	4.300
ELEMENTOS MENORES:							
Sulfato de Zn	22% Zn,	25% S					38.000
Sulfato de Cu	24% Cu,	15% S					68.000
Borax R-46	14% B						58.000

1/ Transporte Bogotá-Carimagua: \$ 2.500

2/ Sin cotizar

3/ CIF - Bolivar, Valle

Cuadro 7. Cepas de Rhizobium recomendadas para las
leguminosas de mayor interés en Carimagua.

(RSB-09-82 e Informe Anual del CIAT. 1981)

<u>LEGUMINOSA</u>	<u>CEPA</u>
<u>D. ovalifolium</u> 350	CIAT - 2335
<u>D. gyroides</u> 3001	" "
<u>D. canum</u> 3005	" - 1502
<u>P. phaseoloides</u> 9900	" - 2434
<u>S. capitata</u> (1019, 1315, 2310)	" - 1460
<u>C. macrocarpum</u> 5065	" - 1780
<u>Centrosema</u> sp. 5112	" - 590
<u>C. pubescens</u> 438	" - 590
<u>Zornia</u> spp.	No inocular