

## **ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE ESPECIES FORRAJERAS PARA PRODUCCION BOVINA EN EL TROPICO BAJO.**

*I.A. Otoniel Pérez López. Investigador Programa de Fisiología y Nutrición Animal CORPOICA. C.I. La Libertad. Km 21 vía Puerto López. Villavicencio. PBX 098 6709700. [otperez@hotmail.com](mailto:otperez@hotmail.com). [operez@corpoica.org.co](mailto:operez@corpoica.org.co)*

La productividad de los bovinos en el trópico depende de la cantidad y calidad de nutrientes aportados por las especies forrajeras de las praderas; sin embargo, la mayor parte de estas praderas presentan baja eficiencia productiva, con signos evidentes de degradación, ocasionados por las prácticas inapropiadas de manejo; tanto en la fase de establecimiento, como en su fase productiva. En razón a lo anterior, a continuación se describen en forma resumida los principales aspectos relacionados con el manejo técnico del establecimiento y la renovación de las praderas degradadas, así como el manejo agronómico y la utilización de las praderas en pastoreo. La aplicación cuidadosa de las recomendaciones contribuirán a mejorar la eficiencia de los procesos tecnológicos, incrementar la capacidad productiva y la persistencia de las praderas, y a reducir los costos de producción de estos sistemas de producción bovina.

### **ESTABLECIMIENTO DE LA PRADERA**

El éxito en el establecimiento de praderas está relacionado con el conocimiento y la aplicación de las tecnologías disponibles, sobre preparación del terreno, y estrategias apropiadas de siembra, al igual que el manejo de la pradera en las primeras semanas después de la siembra; factores que en su conjunto favorecen un rápido y vigoroso desarrollo de las especies y una alta productividad de las praderas del trópico.

Entre los aspectos básicos a considerar para asegurar el éxito en el establecimiento de las praderas, están la selección del lote y su topografía, las características físico-químicas del suelo, la precipitación anual y su distribución, al igual que la temperatura. Así mismo y en concordancia con los anteriores aspectos, es importante tener en cuenta la selección de las especies forrajeras a sembrar, las prácticas de preparación y siembra y la previsión de problemas relacionados con ataque de plagas (insectos, malezas y enfermedades); los cuales pueden estar asociados con la especie forrajera, o con el medio ambiente.

Las gramíneas y leguminosas que se recomiendan en cada región, son el producto del proceso investigativo desarrollado por varias instituciones públicas y privadas del país en las dos últimas décadas, con base en las experiencias de manejo y respuesta productiva de los animales.

### **Preparación del terreno**

La preparación del suelo, se refiere al conjunto de prácticas de laboreo, que garantizan las condiciones físicas adecuadas para la germinación de la semilla y el posterior

desarrollo del cultivo. A continuación se describen los principales aspectos a considerar para una preparación adecuada del terreno.

**Época:** Con el fin de garantizar un adecuado establecimiento de las especies forrajeras, se recomienda preparar el suelo con suficiente antelación a la siembra, especialmente en áreas con alta incidencia de malezas (especialmente en zonas de bosque húmedo tropical), con el objeto de asegurar una buena descomposición de los residuos agrícolas y la emergencia de las malezas para su incorporación temprana; mejorando con ello las condiciones para una óptima germinación de la semilla y vigor de las plántulas. Así mismo, en algunas zonas la preparación al final de la época de lluvias contribuye al control de los hormigueros.

**Tabla 1. Principales especies forrajeras de pastoreo recomendadas para el Trópico Bajo Colombiano**

Nombre común	Nombre científico	Semilla (kg/ha)*	Mat. Veget. (t/ha)	Fertilidad del suelo
<b>GRAMÍNEAS</b>				
Angleton	<i>Dichantium aristatum</i>	20-25**		Media a Alta
Climacuna	<i>Dichantium annulatum</i>	20-25**		Media a Alta
Braquiaria, Pasto peludo	<i>Brachiaria decumbens</i>	2-3	Tallos : 1.0-1.5 Cepas : 6.0-7.0	Media a Baja
Estrella	<i>Cynodon nlenfuensis</i>		Tallos : 1.0-1.5	Media a Alta
Guinea	<i>Panicum maximum</i>	6-7		Media a Alta
Humidicola	<i>Brachiaria humidicola</i>	2-3	Tallos : 1.0-1.5 Cepas : 6.0-7.0	Media a Baja
La libertad	<i>Brachiaria brizantha</i>	2-3	Cepas : 6.0-7.0	Media a Baja
Llanero	<i>Brachiaria dictyoneura</i>	2-3	Cepas : 6.0-7.0	Media a Baja
Marandú	<i>Brachiaria brizantha</i>	2-3		Media a Alta
Toledo	<i>Brachiaria brizantha</i>	3-4		Media a Alta
Para	<i>Brachiaria mutica</i>		Tallos : 1.0-1.5	Media a Alta
<b>LEGUMINOSAS</b>				
Campanita***	<i>Clitoria ternatea</i>	5		Media a Alta
Capica	<i>Stylosanthes capitata</i>	2-3		Media a Baja
Desmodium***	<i>Desmodium ovalifolium</i>	0.25-0.3		Media a Baja
Kudzú***	<i>Pueraria phaseoloides</i>	2-3		Media a Alta
Maní forrajero perenne	<i>Arachis pintoi</i>	5-6	Tallos 04-0.6	Media a Baja

\* Semilla clasificada y escarificada. \*\*Semilla cruda \*\*\* Semilla clasificada.

Fuente : Adaptado de Pérez y Cuesta, 1994.

Además de favorecer la descomposición de los residuos vegetales, la preparación al final de la época de lluvias, promueve la mineralización de los nutrientes del suelo; mientras que la preparación tardía, o durante la época de lluvia, favorece el rebrote de las malezas, e incrementan los costos de preparación y de establecimiento, con pérdidas de semilla y de fertilizante.

### Descripción de los materiales

***Brachiaria decumbens* Stapf cv. Pasto amargo o peludo** fue introducido al país en 1953 y adoptado masivamente por los productores. Es una herbácea perenne semierecta a postrada crece bien en regiones de baja fertilidad con sequías prolongadas, recuperación rápida de pastoreo y quemas, no crece bien en zonas

inundables, es muy susceptible al ataque del mión o salivazo de los pastos. La producción de semilla pura es 50 kg/ha, la producción de forraje (MS) en el Piedemonte del Meta puede fluctuar entre 6 y 10 t/ha/año dependiendo de la época y calidad del terreno. Soporta cargas entre 2 y 3 an/ha; es posible asociarlo con *Pueraria phaseoloides*, *Desmodium ovalifolium*, *S. capitata* y *Arachis pintoii*; en asocio con este último se han logrado producciones de carne hasta de 600 kg/ha/año mientras en praderas puras de *B. decumbens* entre 225 y 402 kg./ha./año. En el Piedemonte y en la Altillanura se han establecido unas 1.500.000 ha con este pasto.

***Andropogon gayanus* cv. Carimagua 1** (1980), especie de crecimiento erecto con adaptación desde 0 a 1000 msnm y diversas condiciones de suelos entre arenosos a franco arenosos bien drenados, tolerante al mión de los pastos pero susceptible al ataque de hormigas (*Acromirmex landolti*). Presenta buena asociación con leguminosas como *P. phaseoloides*, *S. capitata*, *A. pintoii* y *D. ovalifolium*. Se propaga a través de semilla con rendimientos de 10 a 25 t MS/ha/año, y contenidos de proteína entre 6 y 10%. Soporta cargas de 1 a 2 animales/ha con ganancias de peso entre 240 a 280 kg/ha al año.

***Brachiaria brizantha* cv. La Libertad** (1987), especie de crecimiento semierecto a erecto, con amplio rango de adaptación a clima y suelos. Requiere suelos bien drenados con fertilidad media a alta y se asocia bien con leguminosas como *P. phaseoloides*, *A. pintoii* y *D. ovalifolium*. Es susceptible al mión de los pastos y hongos del suelo (*Rhizoctonia* sp y *Pithyium* sp). La producción de forraje varía entre 8 y 20 t de MS/ha al año, que aportan entre 7 y 14% de PC, con rendimientos de 150 a 200 kg/animal y 300 a 500 kg/ha/año.

***Brachiaria humidicola* cv. Pasto dulce o humidicola** (1992), especie perenne estolonífera con lento establecimiento y buen comportamiento en suelos de variada fertilidad, textura y acidez del suelo. Tolerancia a condiciones de mayor humedad (encharcamiento temporal) y se establece con semilla cariósida o material vegetativo. Tiene bajo valor nutritivo, baja producción de semilla y alta dormancia; soporta alta carga animal (> 2 UGG/ha) permitiendo ganancias de peso de 82 kg/animal/año y 180 kg/ha/año. Asociado con leguminosas como *A. pintoii* y *D. ovalifolium* el nivel de proteína en oferta se aumenta a 8 – 9% y la producción de carne al año fluctúa entre 150 a 180 kg/animal y 300 a 360 kg/ha.

***Brachiaria dictyoneura* cv. pasto llanero** (1987), especie de crecimiento prostrado e invasor que le permite hacer buena cobertura del suelo. Se adapta a suelos arcillosos y arenosos, es tolerante a la plaga “mión” de los pastos (*Aeneolamia* sp), produce entre 8 y 10 t/ha/año de MS, se asocia bien con leguminosas del mismo tipo de crecimiento como *Arachis pintoii*, *S. capitata* y *Desmodium ovalifolium*, es la única gramínea forrajera que tiene una producción comercial de semilla en la Orinoquia colombiana con rendimientos entre 70 y 100 kg/ha de semilla pura, soporta una capacidad de carga entre 2 y 3 an/ha y la productividad animal se encuentra 300 y 400 kg/ha/año.

Esta es la gramínea que más han establecido los productores de la Altillanura durante los últimos 15 años con 300.000 ha aproximadamente.

***Brachiaria brizantha* cv. Pasto Toledo** (2002) Es una planta que crece formando macollas y alcanza 1.60m. de altura. Tiene un amplio rango de adaptación a climas y suelos. Crece bien en condiciones de trópico, entre 1600 y 3.500 mm. anuales de precipitación. Aunque se desarrolla bien en suelos ácidos de regular fertilidad, su mejor desempeño se ha observado en suelos de buena fertilidad donde se han obtenido hasta 30 t/ha/año de MS. Estos rendimientos de forraje del pasto Toledo permite utilizar cargas superiores a 2.5 an/ha con un periodo de descanso entre 21 y 28 días. En el Piedemonte llanero con la asociación del pasto Toledo con maní forrajero (*Arachis pintoi*) se han obtenido ganancias de peso animal de 600 kg/ha/año y en la Altillanura en asociación con *P. phaseoloides* hasta 540 kg/ha/año.

***Panicum maximum* CIAT 36000.** Es una especie seleccionada desde hace varios años por su buena adaptación a las condiciones de clima y suelo de los llanos Colombianos, que aún no ha sido entregada a los productores. Requiere suelos de media a alta fertilidad bien drenados. En evaluaciones realizadas en el C.I. la Libertad se ha visto el alto potencial que tiene esta especie en producción de biomasa que la hacen promisorias para ser explotada bajo corte o pastoreo en sistemas intensivos de producción ganadera. Con una fertilización de 200 kg.ha<sup>-1</sup> de N se ha obtenido una producción de biomasa cercana a las 30 ton.ha<sup>-1</sup> de forraje verde a una edad de 46 días, similar a cualquier cultivo forrajero, con una calidad mayor al presentar contenidos de PC del 10%. En general puede obtenerse entre 10 y 30 t/ha/año de MS con 7 a 14% de PC. Bajo pastoreo en el C.I. Carimagua se han obtenido entre 290 y 310 kg/ha/año en ganado de ceba. Esta es una especie que tiene baja producción de semilla en condiciones de la Orinoquia.

### **Leguminosas forrajeras**

***Stylosanthes capitata* cv. Capica** (1980). Leguminosa bianual con crecimiento erecto, adaptada a condiciones de suelos bien drenados preferiblemente francos a arenosos. Tolera periodos de sequía prolongada. La producción de forraje varía de acuerdo con las condiciones de fertilidad de los suelos obteniéndose entre 2 y 3 t/ha/año de MS. Produce buena cantidad y calidad de semilla en la Altillanura con rendimientos entre 75 y 300 kg/ha de semilla clasificada. Los contenidos de PC oscilan entre 12 y 18% en el forraje. Es bien consumida por animales en época seca, cuando se asocia con gramíneas permite mantener 1 a 2 animales/ha con ganancias de peso de 170 a 200 kg/ha/año.

***Pueraria phaseoloides* - kudzú tropical.** Leguminosa perenne de crecimiento rastrero, planta voluble y trepadora, crece bien en suelos ácidos de media a buena fertilidad con texturas franco arenosas a arcillosas. La producción de materia seca bajo oscila entre 5 y 6 t/ha/año y bajo corte puede superar las 10 t/ha/año. El contenido de proteína del forraje oscila entre 15 y 23%. La persistencia de la especie depende del manejo y la gramínea acompañante. La ganancia de peso en praderas asociadas en la Altillanura alcanza los 200 a 225 kg/animal/año y 350 a 400 kg/ha/año.

***Centrosema acutifolium* cv. Vichada** (1987), leguminosa herbácea con crecimiento entre postrado a enredadera. Se adapta a suelos de baja a mediana fertilidad, alta

acidez, desde francos a franco arcillosos, no tolera exceso de humedad y soporta periodos de hasta 5 meses de sequía. La producción de MS alcanza los 3 t/ha al año con contenidos de proteína hasta del 25%. Cuando se asocia con gramíneas forrajeras se obtienen ganancias de peso de 225 kg/ha/año.

***Arachis pinto* cv Maní forrajero perenne** (1992). Es una leguminosa herbácea, perenne, de crecimiento estolonífero; Se adapta bien a suelos de mediana fertilidad, desde francos hasta arcillosos, con contenidos de materia orgánica superiores a 3%. Tolerla la sombra y el pastoreo intenso. Por su hábito de crecimiento, rápida cobertura y alta producción de semilla forma asociaciones estables y persistentes con gramíneas agresivas del género *Brachiaria*. Además, es ideal para la protección del suelo en cultivos perennes como palma africana, marañón, cítricos, cacao y café. Florece durante todo el año; cerca del 90% de la semilla se localiza en los primeros 10 cm del perfil del suelo y después de 18 meses de establecido el cultivo, se obtienen rendimientos de semilla de 1 a 2 t/ha en el Piedemonte y en la Altillanura de 2 a 3 t/ha. Esta leguminosa se propaga por semilla y por material vegetativo. La proteína cruda varía entre 16 y 20% y la digestibilidad entre 62 y 71%.

***Desmodium ovalifolium* cv Maquenque** (2002) es una leguminosa herbácea, perenne, con hábito de crecimiento semierecto a postrado y desarrollo estolonífero, que enraiza en los nudos. Crece bien en suelos ácidos de baja fertilidad, bien a moderadamente drenados, desde francos a arcillosos. Por su hábito de crecimiento postrado se asocia bien con todo tipo de gramíneas y es recomendado como cobertura vegetal en cultivos perennes. Los niveles de proteína varían entre 11.0 y 20.0% y la digestibilidad entre 30.0 y 55%, parámetros que varían con la fertilidad del suelo, el clima, la fertilización aplicada y la edad de la planta.

En el Piedemonte llanero florece desde junio, llegando a su máxima floración entre septiembre y octubre, con rendimientos de semilla pura que varían entre 153 y 198 kg/ha. En la altillanura los rendimientos promedios han sido de 85 kg/ha. Por el tamaño pequeño de la semilla y por su buena germinación para la siembra solo se requieren de 0.3 kg/ha

***Cratylia argentea* cv. Veranera** (2002) Es una leguminosa forrajera arbustiva que se caracteriza por su buena adaptación a suelos deficientes en nutrientes; produce forraje bajo condiciones de sequía gracias a su buen desarrollo de las raíces que alcanzan hasta 2 metros de longitud. No obstante, el mayor vigor de crecimiento de las plantas se ha observado en condiciones de trópico húmedo con suelos de fertilidad media a alta. Esta es una planta perenne, con una producción entre 20 y 30 t/ha de forraje verde por corte cada dos a tres meses, tiene alto contenido de proteína (15 a 18%) y el consumo por el ganado es excelente. En el Piedemonte llanero se ha establecido en más de 50 fincas de pequeños productores de doble propósito junto con caña forrajera como alternativa de alimentación para las vacas lo cual ha hecho que la producción de leche aumente de 4 a 5.5 l/vaca/día. En ganado de ceba bajo pastoreo de *B. decumbens*, suplementando con 5 kg de *C. argentea* y 5 kg de caña forrajera por animal/día, aumentó la productividad de carne a 1200 kg/ha/año frente a los 200 kg/ha/año que se obtiene en praderas de *B. decumbens* puro.

**Grado de preparación:** El grado de preparación del terreno para la siembra de especies forrajeras depende de la especie forrajera a sembrar y del material de propagación a utilizar, de la textura y grado de pendiente del suelo, y de la intensidad de las lluvias. Cuando se emplea material vegetativo para la siembra, la superficie del suelo puede quedar rugosa y con algunos terrones; mientras que cuando se utiliza semilla (cariópside), es deseable una superficie rugosa y sin terrones. Lo anterior permite una buena emergencia y anclaje de las plantas y evita pérdidas por arrastre (erosión del suelo) y enterramiento de semillas.

La sobrepreparación del terreno causa encostramiento y compactación, lo que dificulta la emergencia y anclaje de las plantas.

La topografía no solo tiene relación con el tipo de maquinaria requerida para las operaciones de labranza y con la especie establecer, sino con la necesidad de preservar el suelo de los procesos erosivos, que se incrementan, especialmente durante las fases de preparación, siembra y el establecimiento de las praderas.

**Implementos para la preparación:** El tipo de implementos a utilizar y la intensidad de labranza dependen de las características físicas del suelo, de la topografía del terreno, del potencial de malezas de la zona y del tipo de material de propagación a utilizar. Los implementos agrícolas adecuados para la preparación del suelo son aquellos que lo descompactan a una profundidad adecuada para el desarrollo de las raíces del cultivo, sin invertir los horizontes del suelo.

En los suelos arcillosos o con problemas de compactación, la preparación se hace con uno a dos pases de cincel (rígido o vibratorio) y uno a dos pases de rastra. En suelos arenosos o livianos la preparación se reduce a un pase de cincel y uno de rastra o con dos pases de rastra.

## **Siembra**

Para la siembra de gramíneas y leguminosas forrajeras se deben tener en cuenta entre otros aspectos, la preparación del terreno, la época de siembra, el material de propagación y el sistema de siembra. La distribución de la semilla puede efectuarse, al voleo o en surcos. Un implemento que permite distribuir uniforme y eficientemente la semilla y el abono es la encaladora. Para la siembra en surcos existen en el mercado implementos más precisos y versátiles que facilitan la distribución de la semilla y de los fertilizantes en un solo pase, no solo de gramíneas en monocultivo, sino en asociación, alternando los surcos de gramíneas y leguminosas a distancias entre 60 y 80 cm. Se recomienda establecer las asociaciones gramínea- leguminosa en forma simultánea, independientemente del material de siembra, con semillas o con material vegetativo.

**Calidad y cantidad de semilla:** En la tabla 1 se indica la cantidad de material de propagación, semilla cariópside o material vegetativo, requeridos por unidad de área, para asegurar un buen establecimiento y reducir su costo, es importante adquirir semilla de buena calidad y en lo posible sembrarla pronto, para evitar pérdidas en su germinación.

La cantidad de semilla a sembrar, depende de su calidad (pureza, viabilidad y germinación). Cuando la calidad de la semilla no es óptima, se requiere incrementar su dosis, para conseguir una población adecuada de plántulas, asegurar una buena cobertura del suelo y un rápido establecimiento de la pradera. En el caso de las leguminosas con semilla grande como maní forrajero se requieren 5-6 kg/ha; mientras que en especies con semilla pequeña como *D. ovalifolium* solamente se requieren 0.3 kg/ha. En el caso de semillas no certificadas (producción artesanal), se recomienda hacer pruebas de germinación, para determinar la cantidad de material de siembra, con base en el número de plantas emergidas y en su vigor.

**Protección de la semilla:** La semilla cariósida (sexual) de la mayoría de las especies forrajeras del trópico bajo, con frecuencia es recogida y consumida después de la siembra por hormigas, grillos y aves; por lo cual, se sugiere tratarlas con insecticidas o repelentes para reducir las pérdidas. La inmersión por 8 horas en una solución de creolina (3 por mil), o en soluciones con naftalina, ha dado buenos resultados con semillas de *Brachiaria spp.* posteriormente, la semilla se seca a la sombra, para facilitar su distribución en el campo.

**Siembras con semilla:** La época más recomendable para la siembra con semilla es al inicio de las lluvias. Por facilidad de operación y para reducir costos de operación de maquinaria, la semilla se puede mezclar con los fertilizantes (roca fosfórica, cal dolomítica o flor de azufre), y la siembra se puede realizar con la voleadora o enaladora. La siembra en surcos puede hacerse a distancias de 60-80 cm y a 2 cm de profundidad. También puede utilizarse sembradoras de precisión, que poseen compartimentos separados, para las semillas y para los fertilizantes.

Profundidad de siembra Además de una buena preparación del terreno, para lograr un buen establecimiento de las especies, es importante depositar la semilla a una profundidad adecuada. Cuando la semilla queda muy superficial, la capa superior del suelo puede alcanzar altas temperaturas, ocasionando desecación y muerte de las semillas o de las plántulas. Así mismo, en siembras superficiales, la semilla puede ser consumida, principalmente por aves, en tanto que en terrenos pendientes queda expuesta al arrastre por el viento y la lluvia. En siembras demasiado profundas, las plántulas no alcanzan a emerger, siendo esta una de las principales causas de pérdida de semilla en terrenos sobrepreparados.

En suelos pesados, sometidos a laboreo excesivo, la ocurrencia de períodos alternos de lluvia y de sequía, contribuyen a la formación de costras duras en el suelo, ocasionan la pérdida de la semilla, especialmente, si esta quedó muy profunda.

**Siembras con material vegetativo:** El establecimiento de praderas con material vegetativo (cepas, tallos o estolones) es conveniente hacerlo en los meses de mayor precipitación para asegurar un buen desarrollo de las plantas. Los tallos o estolones de las especies se cortan a ras del suelo; en tanto que las cepas de las gramíneas se extraen con pala de la planta madre.

En áreas grandes, el material vegetativo se distribuye uniformemente en el lote y se incorpora con rastrillo. También se puede surcar el terreno para la siembra del material,

o mediante el uso de la sembradora de material vegetativo que mejora el rendimiento de siembra.

**Resiembra:** En las siembras por semilla, la emergencia de las plántulas ocurre entre la segunda y cuarta semana después de la siembra, por lo tanto es importante evaluar las poblaciones para efectuar la resiembra, uniformizar el crecimiento y la densidad de las plantas, controlando a su vez la invasión de malezas en la pradera. Una población ideal al establecimiento es de 6-8 plantas/m<sup>2</sup> para especies de desarrollo estolonífero y de 10-12 plantas/m<sup>2</sup> para gramíneas cespitosas.

### Fertilización de establecimiento

La aplicación de fertilizantes al establecimiento de las praderas tiene por objeto proveer los elementos nutritivos deficientes en el suelo para asegurar un desarrollo rápido y vigoroso de las plantas, y una alta producción de forraje de las praderas.

La fertilización debe realizarse teniendo en cuenta los resultados del análisis de suelos y los requerimientos de la especie forrajera a establecer en la pradera. Para suelos ácidos, con alta saturación de Al, como los de los Llanos Orientales, las fuentes de fósforo, calcio y magnesio deben ser de lenta solubilidad como las rocas fosfóricas (18 - 22 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), y cal dolomítica, como fuente de Ca y de Mg.

**Tabla 2. Dosis recomendadas de fósforo, potasio y calcio para algunas especies de gramíneas y leguminosas en suelos ácidos.**

Dosis recomendada (kg/ha)			
Especie	Fósforo	Potasio	Calcio
<i>B. decumbens</i>	20	20	100
<i>B. humidicola</i>	10	10	50
<i>B. brizantha</i>	20	20	100
<i>P. phaseoloides</i>	20	20	100
<i>D. ovalifolium</i>	20	20	100
<i>S capitata</i>	20	20	50

Fuente: Adaptado de CIAT, 1981

Las fuentes de P, Ca y S se deben aplicar e incorporar antes de la siembra, si esto no es posible se puede aplicar al momento de la siembra mezclado con la semilla. Las fuentes de K y N se deben aplicar entre 30 y 60 días después de la siembra. La forma de aplicación depende de la maquinaria disponible y del método de siembra, al voleo, en hileras o en surcos.

Para racionalizar costos de transporte de los fertilizantes, se sugiere en lo posible aplicar fuentes con alta concentración del nutrimento. Las semillas de leguminosas deben inocularse con la cepa apropiada de *Rhizobium*, al momento de la siembra, con el objeto de mejorar la fijación de nitrógeno atmosférico, e incrementar la productividad de las praderas y de los animales en forma económica.

## **Control de malezas**

El problema de malezas en las praderas se incrementa en áreas que han sido dedicadas previamente a la producción de cultivos. La población de malezas en potreros se puede reducir desde el establecimiento de las praderas, con prácticas tales como el uso de las especies recomendadas para la zona, una preparación adecuada y oportuna del suelo y sembrar al inicio del período de lluvias, utilizando semillas de buena calidad y con densidad de siembra adecuada. Cuando se presentan problemas de malezas en la fase de establecimiento de los pastos, se pueden hacer controles manuales, cuando su densidad es baja y mecánicamente con rolo o guadaña en áreas grandes con altas poblaciones, después del primer pastoreo.

No se recomienda usar herbicidas para labores relacionadas con la siembra de praderas, ni para el control de malezas en potreros, dado que el uso de estos productos elimina las leguminosas forrajeras nativas o introducidas y contamina el ambiente.

## **Control de insectos plaga en praderas.**

Algunas especies forrajeras son afectadas por insectos plaga, causando en ocasiones daños de importancia económica, por lo que es necesario establecer estrategias de manejo, acordes con la especie y la zona ecológica.

La plaga más importante que se presenta en la fase de establecimiento de pastos es la hormiga arriera. En los Llanos Orientales de Colombia existen por lo menos tres especies de hormigas trozadoras (*Atta laevigata*, *Atta cephalotes* y *Acromirmex landolti*). La hormiga *Atta*, causa daño a especies de hoja ancha dentro de las que se encuentran las leguminosas forrajeras como kudzú, maní forrajero y capica.

La hormiga *Acromirmex landolti* se alimenta de gramíneas y causa daño en el establecimiento de *B. dictyoneura* y *B. humidicola*. Para prevenir este problema se recomienda la preparación temprana del suelo. Cuando se presenta la plaga se debe hacer control frecuente durante el primer mes de desarrollo de los pastos, insuflando los hormigueros con insecticidas como Lorsban en polvo, tanto dentro como fuera del lote.

Una de las principales plagas de las gramíneas forrajeras es el mión de los pastos o salivazo (*Aeneolamia sp* y *Zulia sp*) que periódicamente causa severos daños a las praderas de *Brachiaria sp*, especialmente el *Brachiaria decumbens*, gramínea altamente susceptible. Las ninfas se localizan y alimentan en la base de la planta y los adultos se alimentan de la sabia de las hojas y de los tallos e inyectan sustancias tóxicas causando amarillamiento y secamiento del follaje.

El ataque de esta plaga se hace más severo en los meses de mayor precipitación, ocasionando secamiento del pasto, que afecta drásticamente la producción y calidad del forraje. Una estrategia para prevenir el ataque de esta plaga es realizando un buen manejo del pastoreo, combinado con prácticas adecuadas de fertilización. En este sentido, se sugiere evitar la acumulación excesiva de forraje, especialmente durante el período seco y al inicio de la época de lluvias.

Así mismo, y cuando se detecten los primeros focos de daño, se debe aumentar la carga animal, para consumir el forraje y reducir la altura del pasto, lo que facilita la entrada de los rayos solares para el control de las ninfas. Otra estrategia que contribuye a su control es el uso de asociaciones gramínea – leguminosa en las praderas.

Existen otras plagas que usualmente afectan los pastos en el trópico bajo como el “gusano ejército” (*Mocis sp.* o *Spodoptera sp*) en diferentes gramíneas; los cuales han sido controlados con sobrepastoreo y aplicación de fertilizantes. El chinche de la raíz (*Blissus lecoptera*), ha sido otra de las plagas reportadas en diferentes gramíneas tropicales.

En el Piedemonte Llanero se han reportado ataques del chinche hediondo o mapuro (*Scaptocorosis Minor*), que afecta praderas de *B. decumbens* y *B. brizantha* cv. La Libertad en suelos franco-arenosos.

### Renovación de praderas

La renovación de praderas involucra prácticas de manejo agronómico y zootécnico que incluyen mecanización, fertilización, introducción de gramíneas - leguminosas y aplicación de esquemas racionales de pastoreo que permiten devolver la capacidad productiva y mejorar la persistencia de las praderas.

Las praderas renovadas con fertilización e incorporación de leguminosas incrementan su producción de forraje entre el 50 y 100% y superan ampliamente a las utilizadas como testigo (Tabla 3).

**Tabla 3. Productividad de praderas renovadas con labranza, fertilización e introducción de leguminosas en fincas del Piedemonte y la Altillanura plana del Meta**

Finca	Epoca Seca		Epoca Lluviosa	
	Cobertura (%)	Producción (kg/ha M.S.)	Cobertura (%)	Producción (kg/ha M.S.)
<b>Piedemonte Meta:</b>				
Pradera renovada	65 – 74	1500 - 1730	70 – 82	1800 - 2075
Pradera testigo	60 – 70	510 - 720	65 – 80	650 – 830
<b>Altillanura Plana:</b>				
Pradera renovada	50 – 68	980 - 1200	63 – 78	1400 - 1614
Pradera testigo	45 – 60	475 - 670	60 – 72	530 – 750

Promedios de tres épocas lluviosas y tres épocas secas.

Por otra parte, las leguminosas mejoran la calidad del forraje; en las gramíneas asociadas la proteína pasa de 7 a 10%, y el fósforo de 0.12 a 0.22%, con ligeros incrementos de Ca, Mg y K.

Trabajos realizados en el Piedemonte han reportado que praderas renovadas con leguminosas incrementan entre 50 y 100% su producción de forraje, al igual que la calidad nutritiva del forraje.

**Tabla 4. Calidad nutritiva de *B. decumbens* degradado y renovado con labranza, fertilización e introducción de leguminosas en Fincas del Piedemonte y la Altillanura Colombiana.**

Parámetros (%)	Antes de renovación		3 años después de renovación	
	Piedemonte	Altillanura	Piedemonte	Altillanura
Proteína	6.4	6.0	11.3	8.7
Degradabilidad	63.6	61.4	77.8	72.5
FDN	70.2	72.4	64.3	68.4
P	0.12	0.13	0.23	0.21
K	0.61	0.72	1.42	1.47
Ca	0.19	0.21	0.21	0.23
Mg	0.14	0.16	0.17	0.19

Para los suelos ácidos, bajos en nutrientes y con alta saturación de aluminio, se han desarrollado cultivos tolerantes a estas condiciones, y sus respectivas prácticas de manejo agronómico que permite utilizarlos en la renovación de praderas degradadas con ventajas económicas porque se recupera la inversión a corto plazo. Para el establecimiento o recuperación de praderas con cultivos, se dispone de dos variedades de arroz de sabana y de 2 híbridos de maíz.

Con los cultivos de arroz y maíz es posible recuperar una pastura degradada haciendo siembras simultáneas con leguminosas forrajeras y con una densidad baja de la gramínea para obtener un repoblamiento del pasto, principalmente en aquellas áreas descubiertas y que han sido invadidas por las malezas.

### **Recuperación de la pradera con cultivos forrajeros**

Esta estrategia se inicio con el cultivo de arroz de secano, cuyos materiales iniciales fueron; Sabana 5 y Sabana 10, en la actualidad existe un material por liberarse que es la línea 30, un arroz precoz de solo 90 días que reporta excelentes rendimientos. La preparación del suelo se inicia a comienzos de lluvias con dos pases cruzados de escardillos, luego se encala con 300 kg/ha de cal dolomítica y se incorpora con un pase de rastra y al momento de la siembra se aplican 250 kg de superfosfato triple, 100 kg/ha de cloruro de potasio y 20 kg de sulfato de zinc y a los 30 y 60 días después de la siembra se aplican 200 kg/ha de urea y 100 kg/ha de cloruro de potasio, repartidos en partes iguales en las dos aplicaciones.

La siembra de las especies forrajeras y del cultivo debe ser simultánea, con maquinaria especializada que coloque las dos especies en surcos alternos, si no se cuenta con estos equipos, el arroz puede ser sembrado en surcos separados a 35 cm y las semillas forrajeras distribuirse al voleo. Otra alternativa es mezclar las semillas del

cultivo y de forraje con el fertilizante y distribuirlos al voleo en forma manual o mecánicamente. En áreas comerciales en la Altillanura se han obtenido 2.4 t/ha de arroz paddy sembrados en surcos y 1.8 t/ha cuando la siembra se hizo al voleo.

En la recuperación de praderas realizada en los Centros de Investigación se ha obtenido más de 3 t/ha de arroz paddy y alta producción de forraje y una pastura en excelentes condiciones a los 4 meses de establecida la asociación del cultivo con los pastos (Tabla 5).

**Tabla 5. Producción de grano y de forraje, en una pradera recuperada con la asociación de arroz-pastos en Carimagua.**

Asociación	Arroz paddy (kg/ha)	Gramínea Forrajera (kg ms./ha)
Arroz asociado con <i>B. dictyoneura</i>	3700	1230
Arroz asociado con <i>B. decumbens</i>	3200	1870

La producción de cultivos, el uso de prácticas de cosecha y la conservación de forrajes, permiten regular la oferta y calidad alimenticia durante las épocas de escasez y se constituyen en las principales alternativas prácticas y económicas para mejorar la productividad de los sistemas ganaderos predominantes en la Orinoquia Colombiana.

Los sistemas maíz-pastos millo-pastos permite recuperar una pastura degradada haciendo siembras simultaneas de maíz o millo para cosechar grano o para forraje. Igualmente, los cultivos de soya y Caupí pueden ser atizados con este mismo fin y en la practica con estos últimos se atizan para ser cosechados en asocio con las gramíneas y mejorar de esta manera la calidad del forraje a cosechar. La preparación del suelo se inicia a comienzos de lluvias con dos pases cruzados de escardillos, luego se aplican 1500 a 2000 kg/ha de cal dolomítica y 200 kg/ha de yeso agrícola, dependiendo de la saturación de aluminio y se incorpora con un pase de rastra.

La siembra de los cultivos (maíz, millo), la leguminosa forrajera, la gramínea forrajera si es necesario y la fertilización de establecimiento se hace en forma simultánea, al mes después de aplicada la cal. La maquina que se utiliza para este fin, siembra el maíz en surcos separados a 80cm y 5 plantas por metro lineal, con una densidad de 20 Kg/ha. Las especies forrajeras se pueden mezclar con el abono de establecimiento, o distribuir las al voleo, antes de la germinación del cultivo.

Al momento de la siembra se fertiliza con 200 Kg de fosfato diamonico, 20 Kg de boro zinc, a los 15 y 30 días después de la siembra divididos en partes iguales: 150 Kg/ha de cloruro de potasio, 200 Kg/ha de urea.

Para el control de plagas se deben utilizar productos biológicos. El barrenador del tallo (*Diatraea* sp) se controla con 3 liberaciones de *Trichograma* y El gusano cogollero

(*Spodoptera* sp) con 4 liberaciones de *Telenomus*. En el primer mes después de la siembra, debe hacerse control permanente de hormiga.

La cosecha del grano de maíz se realiza cuando el cultivo tenga aproximadamente 4 meses de edad, con combinada. Para el caso del maíz para forraje, la cosecha se realiza entre los 80 y 90 días de desarrollo del cultivo y de 70 días para el caso del millo, cuando los granos se encuentra en estado lechoso o de “choclo”, la acción se hace mediante un implemento denominado picadora de pasto y se conservara en silo de montón, para ser usado en la alimentación del ganado en la época seca. El pastoreo se reinicia a 1 o 2 meses después de la cosecha dependiendo del desarrollo de las especies forrajeras.

## **MANEJO Y PRODUCTIVIDAD DE PRADERAS**

El manejo de praderas es un conjunto de prácticas agronómicas y zootécnicas para maximizar la producción y calidad nutritiva del forraje, y una utilización eficiente de este por parte del animal, con el objeto de incrementar la productividad y la sostenibilidad de los sistemas de producción bovina.

La productividad de las praderas del trópico es limitada por la baja calidad nutritiva del forraje de las gramíneas, especialmente al incrementar la edad del rebrote, lo que afecta el consumo de materia seca y la producción animal. Por otra parte, la producción y calidad nutritiva del forraje puede mejorarse con aplicación de fertilizantes; sin embargo, la eficiencia de utilización del forraje, puede verse afectada por las inadecuadas prácticas de manejo del pastoreo por parte del productor, lo que afecta la eficiencia productiva de la empresa. Así mismo, el manejo del pastoreo debe permitir una buena recuperación de las plantas para asegurar la persistencia de la pradera, y a la vez, maximizar el consumo de forraje de alta calidad nutritiva por parte del animal, para maximizar su producción; lo que puede alcanzarse mediante el uso de un pastoreo con períodos cortos de ocupación y de descanso de la pradera.

Un buen manejo de praderas debe considerar entre otros los siguientes aspectos: la especie forrajera, las condiciones climáticas, los niveles de insumo aplicados (fertilización, control de malezas), la población de animales en cada estado productivo y su tamaño, y ante todo la frecuencia e intensidad de pastoreo (carga animal y forraje en oferta).

### **Capacidad de carga**

La capacidad de carga se refiere al número de animales que puede sostener una pradera por unidad de área; siendo el factor que más afecta la estabilidad y productividad de las praderas, debido a la interacción entre la oferta de forraje y la defoliación ocasionada por consumo animal.

La carga animal de las praderas depende de: la especie forrajera y de su producción de forraje, del tamaño de los animales y del manejo del pastoreo, además de las condiciones climáticas de la región.

Usualmente, las cargas animales altas están asociadas con sobrepastoreo y bajas tasas de producción animal; aunque, eventualmente los rendimientos por unidad de área pueden ser mayores; mientras que el subpastoreo conduce a pérdidas de calidad nutritiva por sobremaduración del forraje; el cual se desperdicia y se acolchona, lo que favorece el ataque de plagas, como el mión de los pastos, especialmente en períodos críticos del año.

### **Sistemas de pastoreo**

- Una decisión importante que debe tomarse en una explotación ganadera, con base en praderas, es el sistema de pastoreo a emplear.

**Pastoreo continuo:** Es el sistema de pastoreo más común en explotaciones extensivas; en el cual, las praderas no tienen descanso. Cuando la pradera se maneja utilizando cargas bajas, el animal tiene la oportunidad de seleccionar el forraje y puede obtener buenas ganancias de peso, pero los rendimientos por unidad de área son bajos; en estas condiciones se presentan excesos de forraje maduro, lo que puede favorecer los ataques de insectos plaga como el mión de los pastos; en tanto que cuando se usan cargas altas, las ganancias por animal normalmente son bajas, y puede conducir al agotamiento de las reservas del pasto; con lo cual, la producción de forraje disminuye hasta el punto de presentarse calvas, con degradación progresiva de la pradera.

**Pastoreo rotacional:** El potrero es dividido en dos o más potreros, con períodos de ocupación y de descanso que varían según el número de potreros, e influyen sobre la composición botánica, disponibilidad y calidad del forraje y persistencia de las especies forrajeras presentes.

El sistema más sencillo es el alterno, en el cual, la pradera se divide en dos, con iguales períodos de ocupación y de descanso. En la medida que el manejo se intensifica, la pradera se divide en varios lotes. Este sistema permite aprovechar el alto potencial productivo de algunas especies. Así mismo este sistema se ajusta a las necesidades de ciertas especies forrajeras que requieren períodos de descanso más largos, para acumular reservas, crecer y persistir. En relación con el animal este sistema permite balancear en mejor forma los requerimientos de materia seca y de nutrientes, es más eficiente en la utilización del pasto, por una oferta más constante de forraje, con una calidad más homogénea a través del tiempo; aunque requiere mayor inversión en cercas, bebederos y saladeros.

**Pastoreo con manejo flexible:** Es una alternativa de manejo práctica, económica y racional, que permite balancear la calidad nutritiva y la cantidad del forraje requerido por el animal y los requerimientos del pasto, mediante el ajuste de la carga animal y los períodos de ocupación y descanso, según la disponibilidad de forraje y las proporciones gramínea-leguminosa de la pradera.

El sistema de pastoreo flexible, con carga y periodos de ocupación y descanso variables, es el más recomendable para asegurar un buen balance gramínea-leguminosa, mayor persistencia y productividad a través del tiempo. En este sistema los periodos de ocupación y descanso se ajustan de acuerdo con el porcentaje de leguminosa en el forraje en oferta; cuando la leguminosa es del 15% o menos, los periodos de ocupación y descanso deben ser cortos (7,14,21 días) y cuando es igual o superior al 50%, los periodos de ocupación y descanso deben ser mayores de 28 días. Cuando el periodo de ocupación es corto se mejora la calidad y palatabilidad de las gramíneas factores que contribuyen a incrementar el consumo disminuyendo el de la leguminosa, lo que permite su recuperación. En el caso contrario con periodos de descansos largos el contenido de proteína cruda y digestibilidad disminuye afectando el consumo de la gramínea, razón por la cual los animales consumen mayor cantidad de leguminosa para balancear la dieta. De esta manera se favorece el balance entre las especies asociadas y la productividad animal.

Por otra parte, la carga animal debe ajustarse con base en la cantidad de forraje en oferta por parte de la gramínea, asumiendo una cantidad de forraje entre 3 y 4 kg de materia seca por cada 100 kg de peso vivo de los animales; este ajuste se recomienda efectuarlo estacionalmente.

### **Algunos resultados de comportamiento de los animales**

En fincas de la Altillanura se evaluó el comportamiento productivo y reproductivo de novillas cebú comercial bajo pastoreo, encontrándose tasas de crecimiento de 616 g/an/día durante 232 días de evaluación en la pradera mejorada de *B. decumbens* con las leguminosas *S. capitata* y *D. ovalifolium*; mientras que las novillas de la pradera testigo *B. humidicola* más suplementación con bloques multinutricionales tuvieron ganancias diarias de 464 g/an.

Al finalizar el periodo de evaluación que coincide con la época seca se encontró que el 60% de las novillas de pastoreo de la asociación estaban preñadas y solo el 40% en el Testigo.

En el Piedemonte del Meta el comportamiento de novillas doble propósito ha sido similar a las obtenidas en la Altillanura, lográndose ganancias de peso por animal día de 468 g en la asociación de *B. decumbens* con *Arachis* y kudzú, 287 g/animal/día en la pradera *B. decumbens* testigo. La capacidad de carga fue 3 animales/ha en las praderas asociadas y en el testigo fue de 1.6 animales/ha durante la fase de levante (13 – 21 meses).

La actividad ovárica en las novillas que pastorearon las asociaciones se inicio entre los 16 y los 18 meses de edad y en la pradera de *B. decumbens*, entre 22 y 25 meses de edad. Igualmente, el 80% de las novillas de la asociación dieron su primer parto entre los 31 y 38 meses, mientras que con el testigo sólo el 20% lo alcanzó.

El peso al nacimiento de los terneros de las vacas que pastorearon las asociaciones fue de 44.5 kg en promedio y de 34.5 kg para el testigo, con ganancias de peso entre el nacimiento y 170 días de 592 g/animal/día y 497 g/animal/día, respectivamente.

Los trabajos realizados en pastoreo alterno flexible en el Piedemonte Llanero han permitido obtener mayores rendimientos por individuo, por unidad de área, mantener un balance adecuado entre las especies asociadas y mayor persistencia de la pradera. En *B. brizantha* cv La Libertad, asociado con leguminosas bajo pastoreo alterno con periodos fijos de ocupación y de descanso se lograron 543 kg de carne/ha/año; en tanto que bajo pastoreo flexible se obtuvieron rendimientos anuales de 627 kg de carne/ha. Para el caso de *B. decumbens* asociado con leguminosas se pasó de 504 a 600 kg de carne/ha/año, respectivamente.

**Tabla 6. Producción animal en praderas de gramíneas solas y asociadas con leguminosas en la Altillanura del Meta. C.I. Carimagua. 2003.**

<b>Pradera</b>	<b>Carga animal-ha</b>	<b>Ganancia de peso (kg/día)</b>
B. brizantha 16121	2.0	0.310
B. brizantha 26318	2.0	0.320
B. brizantha Toledo	2.4	0.280
P. maximum tanzania	2.0	0.410
P. maximum CIAT 36000	2.4	0.400
B. brizantha 26318+kudzu	1.8	0.490
B. brizantha marandu+kudzu	2.4	0.450
B. brizantha 16121+kudzu	2.0	0.500
B. brizantha 26110+kudzu	2.4	0.540
P. maximum tanzania+kudzu	2.0	0.510

## BIBLIOGRAFIA

- CIAT. 1988. Establecimiento y renovación de pasturas. Memorias VI Reunión del Comité asesor de la RIEPT. Veracruz, México 425 pp.
- CIAT. 1994. Manejo y Utilización de Pasturas en Suelos Ácidos de Colombia. En: Unidades de Aprendizaje para la Capacitación en Tecnología de Producción de Pastos. CIAT - NESTLE – Banco Ganadero. Cali. Colombia. 86p.
- CORPOICA. 2001. Informe Anual Programa Pecuario. C.I. La Libertad. Villavicencio. 45p.
- CORPOICA. 2002. Informe Anual Programa Pecuario. C.I. La Libertad. Villavicencio. 50p.
- CORPOICA. 2003. Informe Anual Programa Pecuario. C.I. La Libertad. Villavicencio. 47p.
- PEREZ, B., R. A y CUESTA, M. P. A. 1992. Especies Forrajeras para el Piedemonte Llanero. Manejo y Producción Animal. En: Pastos y Forrajes para Colombia. Suplemento Ganadero. ICA Banco Ganadero pp. 85-94.

- PEREZ, B., R.; RINCON, A.; BUENO, G.; VARGAS, O.; CUESTA, P. 2000. Alternativas de establecimiento de praderas. En Innovación y Cambio Tecnológico Vol. 1 No.2 Octubre 2000. Bogotá. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. pp. 56 – 61.
- PEREZ, L., O.; PEREZ, B., R. 2003. Informe final proyecto Evaluación agronómica y productiva de especies forrajeras en la Orinoquia Colombiana. CORPOICA. C.I. La Libertad. Villavicencio. Meta. 45p.
- RINCON, A. 1999. Degradación y Recuperación de Praderas en los Llanos Orientales de Colombia. Boletín Técnico N° 19. CORPOICA – PRONATTA. Villavicencio. Meta. Colombia. 48p.
- RINCON, A.; CUESTA, P.; PEREZ, R.; BUENO, G.; PARDO, O.; GOMEZ, J. 2002. Manual técnico Producción y utilización de recursos forrajeros en sistemas de producción bovina de la Orinoquia y el Piedemonte Caquetense. CORPOICA-FEDEGAN-MADR. Santa fe de Bogota. Colombia. 76p.