

TECNOLOGÍAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE PRADERAS DEL TRÓPICO BAJO COLOMBIANO

Pablo A. Cuesta M.
Raúl A. Pérez B.
Henry Mateus E.
Alvaro Rincón C.

La productividad de los bovinos en el trópico depende de la cantidad y cantidad 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, en este capítulo se presentan en forma resumida los principales aspectos relacionados con el manejo técnico del establecimiento y la renovación de las praderas degradadas, al igual que sobre el manejo agronómico y la utilización de las praderas en pastoreo. La aplicación cuidadosa de las recomendaciones consignadas en este artículo 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.

1. 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 asociadas con la especie forrajera, o con el medio ambiente.

En la tabla 1 se presenta una lista de las mas importantes especies forrajeras de las zonas ganaderas del trópico bajo, junto con la información relevante sobre su adaptación y manejo. Las gramíneas y leguminosas que se recomiendan en esta cartilla, 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.

PREPARACION DEL TERRENO

La preparación del suelo, se refiere al conjunto de prácticas de laboreo, de 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.

Epoca: 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
GRAMÍNEAS				
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		
Para	<i>Brachiaria mutica</i>		Tallos : 1.0-1.5	Media a Alta
LEGUMINOSAS				
Campanita***	<i>Clitoria ternatea</i>	5		Media a Alta
Capica	<i>Stylosanthes capitata</i>	2-3		Media a Baja
Desmodium***	<i>Desmodium ovalifolium</i>	0.3		Media a Baja
Kudzú***	<i>Pueraria phaseoloides</i>	2-3		Media a Alta
Maní forrajero perenne	<i>Arachis pintoi</i>	5-6	Tallos 0+-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.

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 (cariósida), 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 y siembra y durante 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.



Foto 1. Preparación de terreno con arado de cincel vibratorio

SIEMBRA DE ESPECIES FORRAJERAS

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 cariósida 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 gran parte de las especies forrajeras del trópico bajo, con frecuencia es recogida y consumida después de la siembra por parte 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 al 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 encaladora. 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 periodos 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/m² para especies de desarrollo estolonífero y de 10-12 plantas/m² para gramíneas cespitosas.



Foto 2. Establecimiento de una asociación de *B. dictyoneura* y *A. pintoi*.

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 P₂O₅), y cal dolomítica, como fuente de Ca y de Mg.

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

Se denominan malezas en las praderas aquellas especies vegetales que no son consumidas por el animal, o le ocasionan daño (por toxicidad o lesiones externas), o aquellas plantas que de cualquier forma invaden y/o desplazan a las especies cultivadas. Las malezas afectan la productividad de las praderas

debido a que reducen el rendimiento y la calidad de los pastos, incrementan los costos de mantenimiento de las praderas, y deprecian el valor de la tierra.

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 spy* 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.



Foto 3. Control de hormigas en el establecimiento de la pradera en la Altillanura del Meta



Foto 4. Pradera de *B. decumbens* afectada por el ataque del mión de los pastos en el Caquetá

TABLA 2. Producción de forraje y cobertura en praderas establecidas en empresas ganaderas del Piedemonte y la Altillanura del Meta

FINCA	PRADERA	EPOCA SECA		EPOCA LLUVIOSA	
		Producción (kg/ha M.S.)	Cobertura (%)	Producción (kg/ha M.S.)	Cobertura (%)
Piedemonte del Meta	<i>B. decumbens</i> + Kudzú + <i>A. pintoii</i>	1065	72	1575	74
	<i>B. decumbens</i>	936	70	1390	72.5
Altillanura del Meta	<i>B. dictyoneura</i> + <i>D. ovalifolium</i>	1309	65.8	1499	72.1
	<i>B. decumbens</i>	1150	53.0	1785	57.5
Piedemonte de Arauca	<i>B. decumbens</i> + Kudzú + <i>A. pintoii</i>	1140	70	2760	70

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.

En la Tabla 2 se presentan los resultados de establecimiento de praderas en monocultivo y asociadas con leguminosas en la Orinoquia Colombiana, realizadas dentro del Plan de Ganadería; las cuales muestran buenos índices de cobertura y producción de forraje.

2. RENOVACION DE PRADERAS DEGRADADAS

La productividad de praderas de gramíneas introducidas en el trópico bajo colombiano, se ha reducido drásticamente por problemas de manejo del pastoreo y la falta de planes apropiados de fertilización durante la etapa productiva de las praderas; así mismo, han contribuido a su rápido deterioro el ataque de plagas y el uso de especies no adaptadas al medio.

En ocasiones el deterioro de la pradera es demasiado severo, en cuyo caso, la recomendación es preparar el terreno para establecer nuevos pastos; sin embargo, cuando la degradación no es grave, la solución consiste en la aplicación de prácticas apropiadas de renovación, para recuperar su capacidad productiva.

Diversos trabajos realizados en praderas degradadas del trópico bajo muestran que su productividad puede recuperarse en términos de biomasa

producida y capacidad de carga; lo que incide significativamente en la respuesta productiva de los animales y en el beneficio económico de la inversión, en comparación con los sistemas de tipo extractivo o de bajos niveles de aplicación de insumos.

Principales causas de degradación de praderas

Entre las principales causas de degradación de las praderas están las siguientes:

- Siembra de pastos en suelos no aptos para su cultivo.
- Deficiente manejo del pastoreo: alta carga animal y largos períodos de ocupación de las praderas. En efecto, el sobrepastoreo y la escasa o nula fertilización de mantenimiento aceleran el proceso de degradación de las praderas.
- Invasión por malezas.
- Inadecuado manejo de la fertilización al establecimiento de las praderas y durante su vida productiva. En la medida que se incrementa el uso de la pradera se aumenta la extracción de nutrientes; lo cual requiere compensar el sistema con mayores niveles y frecuencia de aplicación de los nutrientes. Una estrategia para mejorar la productividad animal y los ingresos de las explotaciones ganaderas manejadas en pastoreo, en forma económica, consiste en la inclusión de leguminosas forrajeras, compatibles y productivas en las praderas.
- Compactación y Erosión del Suelo: La compactación está asociada con presencia de capas de muy baja aireación y alta densidad aparente. Los principales factores asociados con la compactación del suelo son:
 - Acumulación de arcilla por fenómenos de eluviación-iluviación.
 - Empleo de maquinaria agrícola, con altos niveles de humedad y exceso de laboreo.
 - Frecuente uso de maquinaria agrícola pesada y por largo tiempo.
 - Sobrepastoreo, utilizando alta animal y pastoreo frecuente.

Métodos para la recuperación de praderas degradadas

La renovación de las praderas tiene por objeto mejorar las condiciones físico-químicas del suelo, para promover un ambiente favorable para el crecimiento y desarrollo vigoroso de las especies forrajeras, favorecer la estabilidad de las especies deseables y reducir la incidencia de malezas, para garantizar la persistencia y mejorar la productividad de las praderas.

La renovación de praderas está asociada con la aplicación de prácticas agronómicas, tales como laboreo o mecanización, fertilización, control de malezas, y siembra de especies forrajeras, para aumentar la población de las gramíneas, o para mejorar la diversidad con la inclusión de leguminosas. Dependiendo del estado de degradación y del sistema de producción animal, se pueden utilizar una o la combinación varias prácticas.

Implementos para la renovación: Es importante tener en cuenta que el suelo debe brindar condiciones físicas, químicas y biológicas óptimas para un buen desarrollo radicular de las plantas y el adecuado transporte de los nutrientes; por lo cual, la escarificación del suelo se considera vital en algunas zonas agroecológicas, y en función de la especie a renovar.

Entre los equipos mas usados para la recuperación de las praderas degradadas están:

El renovador de praderas: es un arado de cincel que rompe las capas compactas del suelo y lo airea para favorecer el flujo de los nutrientes y el desarrollo eficiente del sistema radicular, sin levantar la capa de pasto.

El subsolador, es un arado de cincel que realiza labores de rotulación a mayores profundidades que el renovador, mejorando la infiltración del agua, el drenaje y la penetración de raíces. Arado de cinceles vibratorio o rígido: Son muy utilizados para romper la arcilla compactada por el uso frecuente del arado, trabajando a la misma profundidad. Además de romper la capa compacta, el arado de cincel vibratorio oxigena el suelo sin voltearlo, debido a su movimiento oscilatorio que hace *estallar* la capa compacta. La acción vibratoria de los cinceles es

eficaz, cuando el contenido de humedad del suelo es adecuado.

Cuando el contenido de humedad del suelo es alto el paso de maquinaria ocasiona compactación del suelo por sellamiento de los poros, que impide el flujo de aire, agua y nutrientes. La intersembría mecánica también busca introducir nuevos materiales forrajeros en la pradera depositando la cantidad de semilla recomendada de manera uniforme en todo el terreno, lo cual significa un ahorro en mano de obra, en labores de mecanización y en tiempo de establecimiento

Fertilización: En praderas degradadas, la fertilización tiene por objeto restituir los nutrientes del suelo necesarios para mejorar el vigor de las especies y su producción de forraje. El efecto de la labranza en la renovación de las praderas es mayor cuando se complementa con la aplicación de los nutrientes deficitarios. En la renovación de praderas en monocultivo de gramíneas, se requiere incluir fertilizantes nitrogenados para mantener buena producción y calidad nutritiva del forraje; por lo cual, se recomienda incluir leguminosas forrajeras en las praderas, por su importante aporte de nitrógeno al suelo, mejora la calidad del forraje, y reduce los costos de producción, además de contribuir eficazmente en el reciclaje de nutrientes del suelo.

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



Foto 5. Renovación de praderas de *B. humidicola* con siembra de leguminosas

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.)
Piedemonte Meta:				
Pradera renovada	65 - 74	1500 - 1730	70 - 82	1800 - 2075
Pradera testigo	60 - 70	510 - 720	65 - 80	650 - 830
Altillanura Plana:				
Pradera renovada	50 - 68	980 - 1200	63 - 78	1400 - 1614
Pradera testigo	45 - 60	475 - 670	60 - 72	530 - 750
Piedemonte Arauca:				
Pradera renovada	50 - 68	1700 - 1950	68 - 80	1700 - 2070
Pradera testigo	47 - 51	347 - 630	65 - 70	700 - 900

Promedios de tres épocas lluviosas y tres épocas secas.

Por otra parte, las leguminosas mejoraron la calidad del forraje; en las gramíneas asociadas la proteína pasó de 7 a 10%, y el fósforo pasó de 0.12 a 0.22%, con ligeros incrementos de Ca, Mg y K. En suelos franco-arcillosos de la región Caribe, se renovó una pradera degradada (compactación y baja producción) de Colosuana (*Bothriochloa pertusa*) mediante un pase de renovador a 20 cm de profundidad y aplicación de urea. La pradera se manejó en rotación con novillas de levante durante un año, y superó la capacidad productiva de la pradera testigo (Tabla 4)

Tabla 4. Producción de carne en potreros de Colosuana (*Bothriochloa pertusa*) bajo dos sistemas de pastoreo en el Bajo Magdalena.

VARIABLE	Período 1 (33 días) Verano		Período 2 (284 días) Transición y época lluviosa	
	Rotacional	Tradicional	Rotacional	Tradicional
	Ganancias de peso, Kg/A	20.7	23.6	84.3
Ganancia animal/día, g	627.3	715.0	296.8	296.1
Capacidad de carga, A/ha	2.25	1.0	2.87	1.37
Producción/ha, Kg/ha	46.6	23.6	241.9	115.2

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.

3. 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 baja por la baja calidad nutritiva del forraje de las gramíneas de estas 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 mas 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 mas 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 mas 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 mas eficiente en la utilización del pasto, por una oferta mas constante de forraje, con una calidad mas homogénea a través del tiempo; aunque requiere mayor inversión en cercas, bebederos y saladeros.

Como variantes del sistema de rotación, se cuenta con el sistema de franjas, comunmente manejado con cerca eléctrica, y el pastoreo de repasos; en el cual, los los animales menos productivos de la finca cosechan el forraje residual de la pradera, posterior al pastoreo del grupo de animales de mayor productividad.

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 periodos 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

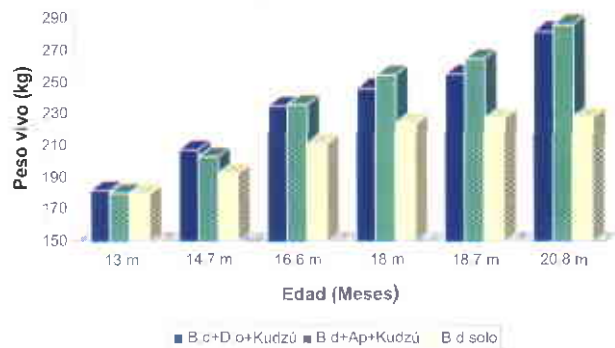


Foto 6. Novillas en pastoreo de *B. decumbens* + *D. ovalifolium* + kudzú en el Piedemonte del Meta

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) (Figuras 1).

Fig. 1 Crecimiento de novillas en praderas de Brachiaria, destete a Pubertad



La actividad ovárica en las novillas que pastorearon las asociaciones se inició 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.

Un trabajo similar se realizó en la microrregión Magdalena Medio Norte, en levante de hembras del sistema Doble propósito, evaluando el

comportamiento productivo de praderas de *Brachiaria* sp, en monocultivo y en asocio con kudzú y *D. ovalifolium* (Tabla 5). Las ganancias diarias de peso variaron entre 503 y 573 g/animal y no se presentó diferencia ($P > 0.05$) entre praderas, sin embargo, la mayor productividad se obtuvo en la pradera de *B. decumbens* asociada con leguminosas y la mas baja en la pradera de *B. humidicola* en monocultivo (234 vs 176 kg/ha, anual)

TABLA 5. Productividad de Praderas de *Brachiaria* en el Levante de Novillas. Finca San Luis, Sabana de Torres

PARAMETRO	<i>B. decumbens</i>	<i>B. decumbens</i> + Leguminosa	<i>B. humidicola</i>	<i>B. humidicola</i> + Leguminosa
Peso inicial (kg)	175	186	187	181
Peso final (kg)	374 a	392 a	368 a	373 a
Días	360	360	360	360
No animales	6	7	6	6
Ganancia diaria (g)	572 a	573 a	503 a	533 a
Ganancia (kg/ha/año)	200	234	176	186

* Valores con letras iguales dentro de una misma hilera no difieren ($P > 0.05$) según Tukey

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.

BIBLIOGRAFIA

CIAT. 1988. Establecimiento y renovación de pasturas. Memorias VI Reunión del Comité asesor de la RIEPT. Veracruz, México 425 pp.

MATEUS E., H. 2001. Establecimiento de praderas. En: Memorias Taller Regional. Avances y experiencias en las empresas ganaderas el Magdalena Medio Zona Norte. Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Colombiana. Bucaramanga, Feb, 2001. pp 12-20.

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.

Pérez, R.; Rincón, 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.