CAPÍTULO I

TECNOLOGÍAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS EN EL PIEDEMONTE Y LA ALTILLANURA DE LOS LLANOS ORIENTALES

Raúl A. Pérez B.[1]
Álvaro Rincón C.
Guillermo Bueno G.
Oscar Pardo B.
Pablo A. Cuesta M.

El éxito en el establecimiento de praderas radica en la planeación y ejecución de una serie de actividades relacionadas con la preparación y siembra de las especies forrajeras y la revisión periódica de la germinación y el ataque de plagas, al igual que en la aplicación oportuna de las prácticas requeridas en la fase de establecimiento. Este proceso también incluye otros aspectos tales como la selección del terreno y la definición de las prácticas de laboreo, las especies forrajeras y su siembra, la fertilización, la resiembra y el control de plagas (insectos y malezas) y su posterior manejo con animales en pastoreo.

Selección del Terreno

En la selección del terreno para la siembra de especies forrajeras se sugiere tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Precipitación total en la región y su distribución a través del año, temperatura, humedad relativa, brillo solar, etc.
- *Características físico-químicas* del suelo.
- Topografía y drenaje del terreno.
- Infraestructura de la finca y su ubicación: Corrales, fuentes de agua para los animales, cercas principales, saladeros y vías de acceso.
- Conocer la historia del manejo del lote, con el fin de identificar problemas potenciales del suelo y de plagas que puedan afectar la especie a establecer.

Selección de las Especies Forrajeras

Las especies a sembrar se seleccionarán teniendo en cuenta las características de *clima*, suelos y bióticas (malezas, insectos plaga y enfermedades) presentes en el sitio seleccionado; por lo anterior, el productor debe disponer de información sobre las especies recomendadas para los principales sistemas de producción ganadera de La Orinoquía.

Con el fin de orientar a los productores sobre las especies a utilizar, se presenta una breve descripción de las principales gramíneas y leguminosas recomendadas para estas regiones, relacionadas con las características de adaptación, producción y limitantes de cada especie forrajera. Así mismo, es conveniente que el productor esté informado sobre la disponibilidad, calidad y precio de la semilla en el mercado, dado que algunos materiales pueden tener dificultades para su consecución

[1] Respectivamente I.A., I.A., Zootecnista M.Sc. y Zootecnista del Programa Pecuario Regional 8. Villavicencio, y Zootecnista Ph.D. Coordinador Área Temática de Recursos Forrajeros Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina Colombiana. C.I. Tibaitatá

Pasto Braquiaria (*Brachiaria decumbens*), pasto llanero (*Brachiaria dictyoneura*), pasto la libertad (*Brachiaria Brizantha*), pasto humidicola (*Brachiaria Humidicola*)

Las gramíneas recomendadas para estas regiones son el producto de procesos sistemáticos de investigación que incluyen la introducción y selección de germoplasma forrajero, evaluación productiva y nutricional del forraje y la respuesta de estas en la productividad animal.

Pasto Braquiaria (*Brachiaria decumbens*).

El pasto B. *decumbens* se conoce con los nombres de braquiaria común, pasto amargo y pasto peludo. Es una gramínea perenne, estolonífera, de crecimiento semierecto a postrado que enraíza en los nudos. Crece bien en altitudes entre 0 y 1.800 msnm, con precipitaciones entre 1.500 y 3.500 mm al año, en suelos arenosos a arcillosos bien drenados, ácidos y de baja fertilidad; tolera sequías prolongadas y la quema y es susceptible al ataque del "mión de los pastos" (*Aeneolamia sp. Zulia sp.*), Se propaga mediante semilla (cariópside) y material vegetativo (tallos y cepas).

Figura 1.1. Pradera de Braquiaria común en el Piedemonte Llanero

Producción de Forraje. La producción de materia seca de esta gramínea depende de la precipitación y de la fertilidad del suelo. Los mejores rendimientos se obtienen en suelos francos a arcillosos y con precipitación bien distribuida y decrecen en zonas con baja lluviosidad y en suelos arenosos como los del extremo oriental de la Altillanura.

En el Piedemonte del Meta la producción de forraje seco fluctúa entre 6.6 y 9.8 t/ha/año; en tanto que en bancos de sabana de la Llanura aluvial de desborde entre 9.0 y 12.0 t/ha/año. En el Piedemonte de Casanare, entre 4.6 y 8.7 t/ha/año y en Puerto Carreño entre 1.7 y 2.4 t/ha/año.

En la época seca la producción de forraje disminuye entre 30 y 50%, de acuerdo con la duración de la sequía, aspecto que debe tenerse en cuenta, especialmente en relación con la carga animal a utilizar en cada región, con el fin de asegurar mayor persistencia del pasto y la estabilidad de la producción animal a través del tiempo (ICA, 1994).

La calidad nutritiva del pasto Braquiaria se considera moderada, en términos de proteína y digestibilidad de la materia seca, valores que disminuyen rápidamente con la edad del pasto. Los contenidos de proteína varían entre 8.6 y 10.2% en períodos de rebrote, entre 14 y 28 días y la digestibilidad entre 60 y 68%. De la misma manera, la proteina y la digestibilidad descienden con la edad del pasto hasta valores menores de 6.0 y 52%, respectivamente.

Asociación con Leguminosas. Por su hábito de crecimiento semierecto, el pasto *B. decumbens* se asocia bien con las leguminosas Maní Forrajero (*Arachis pintoi*), kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*) y *Desmodium ovalifolium, y* en suelos franco- arenosos de la Altillanura se asocia bien con capica (*Stylosanthes capitata*).

Producción de Semilla. En el Piedemonte la floración se inicia en junio y la cosecha se realiza entre julio y septiembre, con rendimientos de semilla clasificada de 40 kg/ha, en promedio.

Pasto Llanero (*Brachiaria dictyoneura*)

El Pasto Llanero es una gramínea perenne, erecta, estolonífera y rizomatosa que se adapta bien en regiones tropicales desde el nivel del mar hasta 1.800 m de altura, con precipitación entre 1500 y 3500 mm al año. Se desarrolla bien en suelos ácidos y de baja fertilidad, desde franco-arenosos a arcillosos con buen drenaje; tolera la sequía y la quema. Es tolerante al mión de los pastos, pero en la Altillanura es susceptible al ataque de hormigas, en especial *Acromirmex*, en la fase de establecimiento. Se propaga mediante semilla (cariópside) o material vegetativo, usando estolones o cepas. (ICA, 1987)

Figura 1.2 Pradera de Pasto Llanero asociado con kudzú tropical

Producción de Forraje: En el Piedemonte Llanero la producción anual de forraje seco varía entre 7.0 y 10.8 t/ha/año, y en la Altillanura plana entre 3.6 y 6.8 t/ha/año.

El valor nutritivo de este pasto es moderado: en edades menores a 30 días, la proteína oscila entre 6.0 y 9.0% y la digestibilidad entre 52.0 y 62.0%. Después de los 35 días de rebrote, la digestibilidad *in vitro* de la materia seca fluctua entre 50 y 58% y la proteína cruda entre 4.2 y 6%.

Producción de Semilla: En el Piedemonte y la Altillanura, inicia floración en junio y la cosecha se realiza en julio. Los rendimientos de semilla pura en la Altillanura varían entre 30 y 60 kg/ha y en el Piedemonte entre 50 y 80 kg/ha.

Pasto La Libertad (*Brachiaria brizantha*)

El pasto La Libertad es una gramínea perenne de crecimiento semierecto, macollado y rizomatoso. Crece bien en regiones tropicales desde el nivel del mar hasta 1800 m de altura, con precipitación entre 1000 y 3500 mm por año. Se desarrolla bien en suelos, desde franco-arenosos a arcillosos, con buen drenaje y baja a mediana fertilidad. Tolera la acidez y altas saturaciones de aluminio. Su sistema radicular es profundo, lo cual lo hace tolerante a sequías extremas, proporcionando forraje de buena calidad durante la época seca y se recupera bien después de la quema. Es tolerante al mión de los pastos y es repelente a garrapatas. Por su hábito de crecimiento erecto tiene mayor compatibilidad con la mayoría de leguminosas forrajeras, en especial con kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*), Maní Forrajero perenne (*Arachis pintoi*) y con *Desmodium ovalifolium;* con las cuales forma mezclas persistentes y productivas.

Figura 1.3 Pasto la Libertad en el Piedemonte Llanero.

Producción de Forraje. El pasto La Libertad es una gramínea de buena producción de forraje en suelos del Piedemonte de los Llanos Orientales. La producción anual en el Piedemonte del Meta osciló entre 8.6 y 10.4 t/ha/año, en el Piedemonte de Casanare entre 9.6 y 11 t/ha/año, en suelos bien drenados de la Llanura inundable de Arauca entre 8.5 y 11.4 t/ha/año y en Puerto Carreño entre 2.4 y 3.0 t/ha/año.

La calidad nutritiva de este pasto fluctúa entre moderada y buena, A los 30 días de edad del rebrote la proteína varió entre 7.5 y 11.2% y después de 50 días fue de 7.6%.

Producción de Semilla. En el Piedemonte Llanero, el pasto La Libertad inicia su floración en junio y produce semilla durante el segundo semestre del año. Transcurren tres a cuatro semanas entre el inicio de la floración y la maduración de la semilla. Los rendimientos de semilla clasificada en este ecosistema oscilan entre 35 y 70 kg/ha, con dos a tres cosechas por año (Cuesta y Pérez, 1992).

Pasto humidícola (*Brachiaria humidicola)*

El pasto humidícola también se denomina Braquiaria dulce o pasto dulce. Es una gramínea perenne, de crecimiento semierecto a postrado y estolonífero. Se desarrolla bien en regiones tropicales desde el nivel del mar hasta 1500 m de altura, con precipitaciones entre 1500 y 4500 mm anuales. Crece bien en suelos ácidos y de baja fertilidad, desde franco-arenosos a arcillosos, bien a moderadamente drenados. Se propaga por semilla (cariópside) o por material vegetativo, utilizando estolones o cepas.

Debido a su vigoroso crecimiento estolonífero y buena cobertura es poco compatible con leguminosas, excepto con Maní Forrajero perenne (*Arachis pintoi)* y con *Desmodium ovalifolium*. Es tolerante al mión de los pastos, a la sequía y a la quema, pero en la altillanura es susceptible al ataque de hormigas, *Acromirmex* en la fase de establecimiento.

Figura 1.3 Pasto humidícola en asocio con *Desmodium ovalifolium*

Producción de Forraje. En el Piedemonte del Meta produce entre 7.0 y 9.0 t/ha de forraje seco/año; en suelos bien drenados del Llano inundable de Arauca entre 9.4 y 11.6 t/ha/año, en el Piedemonte del Casanare entre 6.5 y 8.1 t/ha/año, en la Altillanura entre 4.0 y 7.3 t/ha/año y en Puerto Carreño entre 1.8 y 2.5 t/ha/año. El valor nutritivo de este pasto es de bajo a moderado (Pardo y otros, 1999).

En edades de rebrote menor a 30 días, la proteína cruda varia entre 6 y 8% y en estado maduro es menor del 4%; en tanto que la digestibilidad *In vitro* varía entre 51 y 60%.

Producción de Semilla. En el Piedemonte y la Altillanura la floración se inicia en el mes de junio, aunque produce poca semilla viable. En el Piedemonte la inflorescencia es atacada en su estado lechoso por una chinche y por la chisga o canario de los arrozales.

Maní forrajero perenne (*Arachis pintoi*), Kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*), Capica (*Stylosanthes capitata*), Desmodium(*Desmodium ovalifolium*)

Las leguminosas forrajeras recomendadas para esta región son el producto de los procesos de evaluación y selección por adaptación, producción, calidad nutritiva, persistencia y compatibilidad con las gramíneas.

Un buen balance entre gramíneas y leguminosas en las praderas mantiene estable la producción de carne y leche, debido a una mayor producción y calidad nutritiva del forraje; además los costos de producción son menores por el ahorro en la fertilización nitrogenada. Al respecto, la leguminosa incorpora nitrógeno al sistema, a través de la simbiosis con las bacterias (*Rhizobium*) en las raíces de la planta y mantiene el vigor de la gramínea tanto en su parte aérea como radicular.

Las leguminosas forrajeras tienen la capacidad de fijar entre 70 y 200 kg/ha/año de nitrógeno (Cadish y otros, 1995; Combs, 1999), lo que equivale a 150 - 400 kg/ha/año de urea.
En praderas asociadas de gramíneas y con leguminosas, el potencial de acumulación de carbono de las gramíneas de raíz profunda resulta en incrementos de la actividad biológica y en la biomasa de la fauna del suelo, en infestación por micorrizas vesículo-arbuscular que facilitan la absorción de fósforo, mejoran la fertilidad y algunas propiedades físicas del suelo y la calidad de la materia orgánica (Thomas, 1995; Combs, 1999).

Maní Forrajero perenne (*Arachis pintoi*).
El Maní Forrajero es una leguminosa herbácea, perenne, de crecimiento estolonífero, se desarrolla bien en regiones tropicales localizadas entre 0 y 1.500 msnm, con precipitaciones entre 1500 y 3500 mm, bien distribuidos a través del año. Se adapta bien en suelos de mediana fertilidad, desde francos hasta arcillosos, bien a moderadamente drenados, con niveles de materia orgánica superiores a 3%. Se propaga por semilla y por material vegetativo (estolones). Tolera suelos ácidos con alta saturación de aluminio (Pizarro, Rincón 1992). También tolera la sombra y el pastoreo intenso, pero no tolera sequías prolongadas. Al iniciar el período de lluvias reinicia su crecimiento en forma vigorosa por la germinación de las semillas presentes en el suelo.

Por su hábito de crecimiento estolonífero, rápida cobertura y alta producción de semilla, forma asociaciones estables y persistentes con gramíneas agresivas del género *Brachiaria*. Debido a su tolerancia a la sombra, densa cobertura y hábito de crecimiento, es ideal para la protección del suelo en cultivos perennes como palma africana, marañón, cítricos, cacao y café (Rincón y otros, 1993).

Figura 1.5 Pradera de Braquiaria común asociado con Maní Forrajero perenne en el Piedemonte llanero.

Producción de Forraje. En la Altillanura se han obtenido producciones de forraje de 1.4 t/ha de materia seca por año, en el Piedemonte Llanero produce entre 3.8 y 5.5 t/ha, y en suelos bien drenados de la Llanura Inundable las producciones forraje han variado entre 2.7 y 4.9 t/ha.

Producción de Semilla. En la Orinoquia, florece durante todo el año, razón por la cual la formación de semilla no es sincronizada. Alrededor de un 90% de la semilla se localiza en los primeros 10 cm del perfil del suelo, independientemente de la textura y la edad del cultivo; el 95% de las vainas maduras se encuentran desprendidas en el momento de la cosecha y no adheridas como en el maní comercial. Los rendimientos de semilla son mayores en lotes sembrados con semilla, que con material vegetativo.

Después de 18 meses de establecido el cultivo, se obtienen rendimientos de semilla entre 1 y 2 t/ha en el Piedemonte y la Altillanura, 2 a 3 t/ha en El Valle del Cauca y 2 a 5 t/ha en la Zona Cafetera (Ferguson y otros, 1992).

Calidad Nutritiva. El Maní Forrajero tiene buena calidad nutritiva, lo que favorece el consumo de forraje de las gramíneas tropicales por el animal. La proteína cruda oscila entre 16 y 20% y la digestibilidad entre 62 y 71%. Las concentraciones de minerales varían así: calcio entre 1.0 y 1.8%, fósforo entre 0.19 y 0.23%, magnesio entre 0.3 y 0.6% y azufre entre 0.1 y 0.15%.

Kudzú tropical *(Pueraria phaseoloides)*

El kudzú tropical es una leguminosa herbácea, perenne, de tallos volubles y trepadores. Crece bien entre cero y 1500 m.s.n.m., con precipitaciones entre 1800 y 4500 mm anuales, bien distribuidos. Se adapta en suelos ácidos, francos a arcillosos y de bien a moderadamente drenados, y se desarrolla bien en suelos de media a alta fertilidad. Se propaga por semilla.

Por su hábito de crecimiento se asocia bien con gramíneas de crecimiento erecto y semierecto; es moderadamente tolerante a la sombra. Su sistema radicular es profundo y vigoroso con abundante formación de nódulos. Es susceptible a comedores de hoja y al ataque de la hormiga arriera (*Atta leviagata*).

Producción de Forraje. En el Piedemonte del Meta, la producción de forraje del kudzú varía entre 3.0 y 5.7 t/ha/año; en el Piedemonte de Casanare entre 3.4 y 5 t/ha/año y en suelos bien drenados del Llano inundable entre 2.3 y 3.8 t/ha/año.

Calidad Nutritiva. En la Orinoquia, las concentraciones de proteína fluctúan entre 14.5 y 19.7% y la digestibilidad entre 57.5 y 65.0%, en tanto que las concentraciones de calcio varían entre 0.7 y 1.3%, y al fósforo y magnesio entre 0.2 y 0.3%.

Producción de Semilla. En el Piedemonte Llanero el kudzú inicia su floración en octubre y la cosecha de semillas se realiza durante la época seca (diciembre a febrero). En esta zona se han logrado rendimientos de 400 kg/ha de semilla en lotes manejados con soportes y a 3 m de distancia entre surcos. (Acosta y otros, 1995).

Capica *(Stylosanthes capitata)*

Capica es una leguminosa arbustiva de crecimiento erecto; se adapta a altitudes entre cero y 1400 m.s.n.m., con precipitaciones entre 1500 y 2500 mm al año. Crece bien en suelos arenosos a franco-arenosos, bien drenados. Se adapta bien a suelos ácidos con alta saturación de aluminio y baja concentración de nutrientes. Por su sistema radicular profundo tolera bien las sequías prolongadas.

Stylosanthes capitata es atacado por el "perforador de botones florales" (*Stegasta bosquella)* que afecta la producción de semilla y el barrenador del tallo (*Caloptilia sp)* tambien lo afecta. En relación con enfermedades, la de mayor importancia es la Antracnosis, producida por *Colletotrichum gloesporoides*, que afecta severamente su persistencia en las praderas.