

# Establecimiento de praderas

Jalme Lotero C. *adavid*  
Ingeniero Agrónomo, Ph.D.

La persistencia y productividad de las praderas están íntimamente relacionadas con un adecuado establecimiento de ellas. La sustitución de especies nativas por especies introducidas toma mayor importancia día a día, en la medida que se tecnifica el sector pecuario y se racionaliza el uso de tierra para una mayor sostenibilidad de los agroecosistemas. Lo mismo puede decirse de la renovación de praderas improductivas y deterioradas, generalmente por mal manejo y el uso de especies no bien adaptadas a los diferentes medios ecológicos.

## SELECCION DE LAS ESPECIES

Para la selección de las especies a establecer es necesario tener en cuenta factores del medio ambiente, principalmente los referentes al clima, al suelo o edáficos y los bióticos (malezas, plagas y enfermedades), además

de aquellos inherentes a la especie de pasto, tales como adaptación, hábito de crecimiento, facilidad de establecimiento por semilla o material vegetativo, persistencia, competitividad, productividad, utilización, valor nutritivo y gustosidad, entre otros factores.

## FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE

Dentro de los factores del medio ambiente que tienen mayor influencia sobre el establecimiento y la producción de forraje, están el suelo, la precipitación, la temperatura, la luz y los factores bióticos (malezas, plagas y enfermedades). Un factor realmente importante es el suelo en cuanto a sus propiedades físicas, químicas y de fertilidad, además de su topografía. De las propiedades físicas, la textura, la estructura y la profundidad, son indudablemente las más importantes. Los suelos francos, profundos y de estructura

granular son los más deseables para la producción de pastos. En relación con las propiedades químicas, se debe tener en cuenta principalmente la reacción del suelo o pH, contenido de materia orgánica, capacidad de intercambio de cationes, bases intercambiables ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$  y  $\text{Na}^+$ ) y Al intercambiable. El pH determina la disponibilidad o "aprovechabilidad" de la mayoría de nutrimentos que las plantas necesitan para su mejor desarrollo. Esta propiedad puede ser modificada con la aplicación de correctivos: cal en suelos ácidos, y azufre, sulfato de amonio, etc., en suelos alcalinos.

La fertilidad de un suelo está íntimamente relacionada con las propiedades físicas y químicas; se refiere a una "cualidad" del suelo para proporcionar los nutrimentos adecuados, en cantidades suficientes y balanceadas para el normal desarrollo de las plantas, cuando las condiciones físicas, químicas y del medio ambiente son favorables. La fertilidad del suelo se puede modificar con la aplicación de fertilizantes y abonos orgánicos. Se sabe que las plantas requieren por lo menos 16 elementos esenciales para su normal desarrollo y producción; estos 16 elementos son. Carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S), hierro (Fe), manganeso (Mn), cobre (Cu), zinc (Zn), boro (B), molibdeno (Mo) y cloro (Cl). La fertilidad del suelo determina en gran parte la adaptación y producción de los pastos; así por ejemplo, el pasto braquiaria (*Brachiaria decumbens*) se adapta y produce bien en suelos de baja fertilidad, mientras que el ángleton (*Dichanthium aristatum*) requiere suelos de una fertilidad relativamente alta. Las gramíneas son especialmente exigentes en N y K y las leguminosas en P, Ca y Mg.

La precipitación o cantidad de lluvia que cae en una región determina en gran parte la adaptación y producción de los pastos. El contenido de agua en los pastos es aproximadamente de un 80% y es el medio

para reacciones químicas y biológicas y para la absorción y traslocación de los nutrimentos y sustancias elaboradas dentro de la planta, tales como proteínas, carbohidratos, etc.. Es una de las "materias primas" en la fotosíntesis. La cantidad de lluvia, su intensidad y distribución, tienen efecto sobre la época más oportuna para establecer los pastos y el mayor o menor grado de lavado o lixiviación de los nutrimentos del suelo. Generalmente los suelos más infértiles están localizados en zonas de alta precipitación. La temperatura afecta la germinación de las semillas y prácticamente todos los procesos de la vida de las plantas, tales como crecimiento, absorción de agua y nutrimentos, fotosíntesis, respiración, transpiración, acción de enzimas, etc.. Es un factor de primordial importancia en la adaptación y producción de los pastos y así, las diferentes especies tienen límites o rangos de temperatura dentro de los cuales se desarrollan mejor.

La luz, junto con la concentración de  $\text{CO}_2$  del aire, la temperatura, el agua y los nutrimentos, son los principales factores que afectan la fotosíntesis mediante la cual la planta "fabrica" los carbohidratos que posteriormente son transformados en grasas, proteínas, etc., compuestos que son necesarios para el desarrollo normal y producción de las plantas y que sirven de alimento para los animales. Cuando en el establecimiento de pastos la semilla queda muy profunda, la germinación se puede ver limitada por el factor luz. Se debe tener en cuenta la intensidad de la luz, es decir, qué tan fuerte sea, la calidad y la duración o fotoperíodo. La intensidad de la luz es importante en el establecimiento y posterior desarrollo de los pastos, debido a que en siembras muy densas las plantas pueden competir por este factor. La calidad, fuera de la intensidad, es importante en asociaciones de pastos o mezclas de gramíneas y leguminosas. Así por ejemplo, cuando se asocia una especie de crecimiento alto con una de crecimiento bajo, la calidad de la luz

que reciben las plantas bajas puede ser diferente de la que reciben las plantas altas, y ésto afecta el crecimiento y producción. La duración de luz o respuesta de las plantas al fotoperíodo, además de influir en la producción de forraje, es especialmente importante desde el punto de vista de producción de semillas. Hay especies de día largo, que bajo condiciones tropicales, donde prevalecen días cortos, se desarrollan vegetativamente y no florecen ni producen semillas.

Los principales factores bióticos que afectan la germinación, el crecimiento, desarrollo y producción de los pastos son las malezas, las plagas y las enfermedades. Las malezas compiten con los pastos por espacio, luz, agua y nutrientes. El problema de malezas resulta principalmente de un mal manejo de pastos. Existen métodos de control cultural, mecánico y químico. Las plagas y enfermedades, con pocas excepciones, no constituyen hasta el presente un factor limitante en la producción de la mayoría de los pastos, pero pueden afectar la germinación y posterior desarrollo de la plántula. Las siembras pueden fallar por el ataque de hongos a semillas y plántulas, y de trozadores a las plántulas.

### LA ESPECIE DE PASTO

El pasto que se use en una explotación ganadera debe estar bien adaptado a las condiciones del medio ambiente, ser productivo y nutritivo. Debe poseer buenas características agronómicas como alta relación de hojas a tallos, rápida recuperación después del corte o pastoreo, facilidad de propagación, alto poder competitivo con las malezas, resistente a plagas y enfermedades, persistente, gustoso, nutritivo, etc.. Es muy difícil encontrar un medio ambiente al cual no se adapte por lo menos una especie de pasto, a no ser que prevalezcan condiciones definitivamente limitantes como son la ausencia de agua o nieves perpetuas.

Se debe hacer mención especial a las mezclas

de gramíneas y leguminosas, por las ventajas que se obtienen con su uso, como son las de que generalmente dan mayores rendimientos que cada especie aislada; se obtiene un forraje más nutritivo; se puede suprimir la aplicación de N cuando la fijación por el *Rhizobium* es adecuada; la producción de forraje es más uniforme a través del año y se hace una mejor utilización del suelo, ya que las gramíneas poseen un sistema radical profundo, extrayendo nutrimentos y agua de un volumen mayor de suelo. Además, con el uso de las leguminosas se obtiene una mayor producción animal y mayor sostenibilidad de las praderas por la fijación simbiótica de N, extracción de nutrientes y agua de mayores profundidades del suelo y deposición de residuos orgánicos. En la Tabla 1 se incluyen los rendimientos y el porcentaje de leguminosas en diferentes mezclas de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales en el Valle de Cauca (5) y en la Tabla 2 se incluyen estimativos de la cantidad de N fijado por leguminosas en los Valles del Cauca y Sinú (2). Estos son ejemplos de las ventajas que se obtienen con el uso de las leguminosas.

### ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS

En una explotación ganadera el establecimiento de praderas es el primer paso y éste debe hacerse dentro de un proceso organizado de selección de la especie a establecer, preparación del suelo, siembra, labores culturales y utilización inicial de la pradera o primer pastoreo (3). Como se mencionó antes, considerar cuál especie es la más indicada según las condiciones climáticas y edáficas de la zona, las necesidades alimenticias de los animales que van a pastorear esas praderas, tipo de explotación (integral, crla, levante, ceba) y costos de establecimiento.

### SELECCION DE LA ESPECIE DE PASTO

En adición a las consideraciones de tipo general en cuanto a la especie de pasto, es necesario tener presente otros aspectos relacionados

con el clima y el suelo, y así, por ejemplo, en el clima frío, el rigrás italiano (Lolium multiflorum), raigrás inglés (Lolium perenne), azul orchoro (Dactylis glomerata) y festuca alta (Festuca arundinacea) resisten encharcamientos cortos y heladas; la festuca media (Festuca elotior) resiste bien las heladas y el kikuyo (Pennisetum clandestinum), la especie más abundante en el clima frío de Colombia, se adapta bien en zonas que no presentan heladas prolongadas. En el clima cálido existe una gran variedad de especies forrajeras que se adaptan a diferentes rangos de acidez, fertilidad y humedad del suelo y que se pueden agrupar así:

**Tolerantes a sequías:** guinea (Panicum maximum), puntero (Hypparrhenia rufa), estrella africana (Cynodon nlenfuensis) ángleton (Dichantium aristatum), carimagua (Andropogon gayanus), Brachiaria (Decumbens, dictyoneura y brizantha) y buffel (Cenchrus ciliaris).

**Tolerantes a suelos inundables:** Alemán (Echinochloa polystachya), Braquiaria radicans, pará (Brachiaria mutica) y janeiro (Eriochloa polystachya).

**Tolerantes a suelos húmedos:** Janeiro, Brachiaria plantaginea, Brachiaria humidicola.

**Tolerantes a suelos muy ácidos:** carimagua, braquiarias, gordura (Melinis minutiplora), puntero Desmodium spp., kudzú (Pueraria phaseoloides), Stylosanthes spp.

**Suelos moderadamente ácidos:** Los anteriores más pangola (Digitaria decumbens), estrella, climacuna (Dichantium annulatum), guinea, Centrosema spp., calopo (Calopogonium mucunoides).

**Suelos cercanos a la neutralidad:** guinea, ángleton, estrella, Braquiarias (humidicola, radicans, plantaginea), pará, alemán, climacuna, buffel, kudzú, Centrosema spp., soya forrajera (Glycine wightii).

**Suelos salinos:** alemán, estrella, buffel.

La leguminosa de clima cálido más generalizada es el kudzú por su gran adaptación y facilidad de encontrar semilla comercialmente; sin embargo otras leguminosas de los géneros Centrosema, Desmodium, Calopogonium, Stylosanthes y Phaseolus, son una gran alternativa con potencial forrajero.

## SELECCION DE LA SEMILLA

Para tener una buena producción de forraje y una buena productividad animal, es necesario partir de una pradera bien establecida. Cuando se falla en el establecimiento, generalmente se atribuye a mala germinación de la semilla o a mal tiempo por exceso o déficit de humedad, pero puede ser el resultado de sobrepreparación del suelo o presencia de plagas, enfermedades y malezas. Las etapas de establecimiento de una pradera se pueden dividir en germinación, establecimiento, crecimiento y primer pastoreo. En la selección de la semilla es muy importante considerar su calidad, en cuanto a la viabilidad y pureza. Una pobre calidad de semilla en cuanto a viabilidad (% de germinación y vigor) puede determinar el fracaso del establecimiento. Semillas contaminadas pueden resultar en la introducción y dispersión de malezas. Es importante tener en cuenta el origen de la semilla. La germinación de la semilla requiere una membrana permeable; en algunas especies es necesaria la escarificación; buena humedad, combinación de temperatura y humedad desfavorables causan baja germinación; temperatura favorable, buena aireación; semillas plantadas demasiado profundas, en suelos pesados y muy húmedos, pueden no germinar por falta de oxígeno.

## ESTABLECIMIENTO Y CRECIMIENTO

El establecimiento después de la germinación de la semilla puede verse afectado por: sequía, semilla muy superficial que puede ocasionar

que las plántulas se deshidraten y mueran por altas temperaturas en la superficie del suelo; semilla demasiado profunda y las plántulas no pueden emerger; formación de costras duras en el suelo que generalmente resultan cuando alternan períodos de lluvia y sequía y el suelo es pesado y con mala estructura, o cuando se sobrepone el suelo y luego se presentan lluvias fuertes. El crecimiento de las plántulas puede verse afectado por pH inadecuado, baja fertilidad del suelo, mal drenaje, sequía, exceso de competencia con otras especies, ataque de plagas o enfermedades y mal manejo en el primer pastoreo (1).

El establecimiento de pastos (gramíneas y leguminosas) debe ser considerado en forma similar a la siembra de un cultivo, en el sentido de que deben tenerse los mismos cuidados en la preparación del suelo, el sistema de siembra, el control de malezas, el riego (cuando sea posible y necesario) y la fertilización y/o aplicación de enmiendas según el análisis del suelo. Es conveniente recordar que las adecuadas prácticas realizadas en el período de establecimiento son las que aseguran el futuro y la persistencia de la pradera, además de una satisfactoria producción de forraje

En cuanto a la densidad de siembra, el manejo de la cantidad de semilla permite compensar la baja calidad en un momento dado. Además, la cantidad de semilla debe estar influenciada por la reserva esperada de semilla de las especies de la vegetación original, debiendo utilizar mayores cantidades de semilla en áreas con mayor potencial de malezas. La **escarificación** para romper la dormancia de **semillas duras** y mejorar la germinación, es **una práctica importante** para un mejor establecimiento de praderas.

En la siembra de pastos se deben tener en cuenta aspectos tales como época de siembra, preparación del terreno y sistema de siembra. Con relación a la época, los pastos se pueden

sembrar en cualquier época del año, siempre y cuando se disponga de suficiente agua. La siembra en la mayoría de las gramíneas se hace por cariopside o material vegetal (cepas, estolones o rizomas). La ventaja de utilizar material vegetal es que se obtiene más rápido la pradera pero a costos más altos ya que es necesario recolectar el material vegetal, transportarlo al área a sembrar ya que su establecimiento requiere más mano de obra (regado, siembra y tapado). En la Tabla 3 se incluye información sobre cantidad de semilla, sistema de siembra y clima para diferentes especies de pastos (1).

### **Siembra en terrenos mecanizables**

La preparación del suelo debe ser como mínimo la utilizada para un cultivo. Las operaciones normales son arada y rastrillada, aprovechando esta última labor para incorporar correctivos y/o fertilizantes de establecimiento, como también incorporar el material vegetativo cuando son estolones y/o rizomas esparcidos sobre la superficie del suelo; éste no debe estar ni muy húmedo ni muy seco cuando se ara o se rastrilla para no destruir su estructura y evitar la formación de "terrones" difíciles de destruir y manejar. Los sistemas de siembra varían de acuerdo con la especie y el tipo de semilla escogida para la siembra: **semilla sexual** (al voleo, en surco) o **material vegetativo** (cepas, estolones o rizomas). En terrenos mecanizables también se utiliza el sistema de tumba, quema y siembra o el uso de herbicidas para eliminar la vegetación existente.

### **Siembra en terrenos no mecanizables**

Se trata de escoger sistemas de siembra y establecimiento, procurando **disturbar poco** el suelo y reducir su pérdida por erosión. Para ésto, existen diferentes alternativas según la especie, topografía, textura y estructura del suelo, material de siembra (cepas, estolones, rizomas, semilla sexual), rapidez de establecimiento. Algunos de éstos sistemas también se usan en terrenos mecanizables.

### **Macheteo, quema y siembra**

*Macheteo (tumba del material vegetal), quema y esparcimiento de la semilla sexula al voleo, para que su peso y la lluvia la incorporen en la ceniza. Si hay necesidad de fertilizar y/o encalar, se puede hacer al voleo. Tiene la desventaja este método de que en zonas pendientes, con lluvias fuertes se puede perder semilla y fertilizante.*

### **Sobrepastoreo y siembra**

*Este sistema se usa cuando el área a sembrar es una pradera ya degradada, en donde se hace un sobrepastoreo fuerte con el fin de aprovechar el forraje disponible y tratar de eliminar las especies existentes para así reducir la competencia con la especie a establecer. En el área sobrepastoreada se "hoya" el sitio donde se siembran las cepas, estolones o semillas, generalmente a 5 cm entre ellas y 60 cm entre surcos, fertilizando el sitio hoyado y tratando de simular curvas a nivel o en sentido contrario a la pendiente.*

### **Plateado y siembra**

*Este sistema requiere el uso de azadón o algún herbicida para eliminar la vegetación donde se van a establecer las cepas, estolones o semillas, con el fin de eliminar las especies cercanas a la especie establecida, evitando o reduciendo la competencia.*

### **Macheteo y surcado o sobrepastoreo y surcado**

*Este sistema es utilizado para la renovación o establecimiento de pastos en praderas ya degradadas o áreas con rastrojo bajo, en donde después de realizar un sobrepastoreo o tumba de la vegetación, se raya con arado de bueyes o azadón la línea o curva a nivel donde se va a localizar el material vegetal o semilla de*

*la especie a establecer. Tiene la ventaja que se dejan franjas de suelo de 50 a 70 cm entre surcos sin disturbar, lo que permite reducir la erosión.*

### **Macheteo, quema y surcado**

*Sistema utilizado cuando el área a establecer se encuentra en rastrojo denso o bosque secundario, donde se acostumbre la quema con el fin de limpiar el terreno, facilitando la labor de rayado de los sitios donde se va a sembrar la semilla o material vegetal de la nueva pastura.*

### **Labranza convencional (macheteo, limpieza, arada y rastrillada)**

*Con este sistema de labranza se busca preparar el suelo a ser sembrado con nuevas especies, procurando tener condiciones adecuadas para la germinación de las semillas. Este sistema de establecimiento es el que menciona con mas frecuencia en la literatura y aún se lleva a cabo en algunas zonas. Se ha ido revaluando por el problema de erosión en suelos con topografía quebrada.*

### **Siembras ralas**

*Se llaman siembras ralas en el establecimiento de praderas o siembras con bajas densidades o reducido número de plantas por hectárea, cuando la semilla es escasa. Las distancias entre plantas o franjas son amplias. El fin es el que estas sirvan de semillero o plantas madres para posteriores siembras o esparcimiento de las semillas por el viento o las aves. Este sistema tiene la ventaja de reducir los costos de establecimiento pero demora más en obtenerse la nueva pradera; generalmente la siembra se hace con material vegetal.*

### **Siembras indirectas**

*Este sistema, poco utilizado, es practicado por*

algunos ganaderos por no requerir ningún costo de establecimiento. La práctica de distribución de la semilla sexual se lleva a cabo a través del animal, al ser mezclada con la sal o suplementación que el ganado consume y a través de las heces la deposita en el suelo, efectuando de esta forma al pasar por el rumen una sobreescarificación. La población de plántulas en el potrero queda en forma heterogénea y éstas son rechazadas inicialmente por los animales. La mezcla de las semillas con la sal no puede permanecer largo tiempo ya que la semilla puede ser deshidratada por las sales y reducir su poder de germinación.

### **Establecimiento con cultivos "nodrizas".**

Un método para establecer pastos con bajos costos es el de utilizar cultivos "nodrizas" como maíz, yuca, trigo, etc.. En la primera desyerba del cultivo, se esparce la semilla al voleo y se cubre ligeramente con suelo. Cuando se cosecha el cultivo, la pradera está prácticamente lista para ser pastoreada. También se puede utilizar material vegetativo. La aplicación de herbicidas pre y post emergentes es común en el establecimiento de praderas en suelos mecanizables, especialmente si se trata de extensiones relativamente grandes y cuando se establecen los pastos con semilla sexual.

En cuanto a la fertilización de pastos, es necesario considerar las dosis, fuentes, métodos y épocas de aplicación. Las dosis deben estar de acuerdo con los resultados del análisis de suelos, la especie de pasto, el tipo de explotación, sistema de utilización o pastoreo y productividad esperada, entre otros factores. La aplicación de enmiendas (cal agrícola, dolomita, etc), debe hacerse 30 días antes de la siembra y ser incorporada al suelo con el arado, rastrillo, "rotavator", azadón, etc. Aunque ésta es la recomendación más técnica, se ha observado en climas medio y cálido, que la cal se puede aplicar al momento de la

siembra. En cuanto al fósforo, potasio y elementos menores, éstos se aplican al momento de la siembra. El nitrógeno debe aplicarse cuando las plántulas tengan una altura aproximada de 10 cm o cuando se usa material vegetativo en la siembra se observa que ha brotado satisfactoriamente y tiene una altura de 10 a 15 cm. Esto, con el fin de reducir pérdidas debido a la alta solubilidad de los fertilizantes nitrogenados. El método de aplicación de los fertilizantes (al voleo, en surcos, en corona, en bandas) debe realizarse de acuerdo con el sistema de siembra. Lo anterior se refiere a la fertilización de establecimiento; para la fertilización de mantenimiento es necesario establecer un plan de acuerdo a la especie, a los factores edáficos y climáticos, tipo de explotación, sistema de pastoreo y productividad esperada, entre otros factores.

### **ESTABLECIMIENTO DE LEGUMINOSAS**

Desde todo punto de vista, como se ha señalado en otra parte de este escrito, bajo condiciones tropicales el uso de las mezclas de gramíneas y leguminosas es altamente deseable. El establecimiento de las mezclas se puede hacer en surcos alternos de gramíneas-leguminosas, a chorrillo en los surcos; estos pueden estar distanciados de 30 a 60 cm, de acuerdo con las especies. Otro sistema es el de sembrar las gramíneas en surcos y las leguminosas al voleo entre los surcos. Debido a que, en general, el crecimiento inicial de las leguminosas es más lento que el de las gramíneas, es aconsejable sembrar primero la leguminosa y después de dos o tres meses de crecimiento de ésta, sembrar la gramínea en surcos. El establecimiento de leguminosas en praderas de gramíneas puras puede hacerse, según las condiciones, en la siguiente forma:

- Sobrepastorear o guadañar si es posible

- Rastrillar empleando rastrillo pesado a media traba o "rayar" con arado de bueyes

Regar la semilla de la leguminosa

Fertilizar y/o aplicar enmiendas cuando sea necesario.

Un sistema que ha dado buenos resultados es el de "plateo" en cuadro a un metro de distancia y siembra de la leguminosa, a razón de cuatro a cinco semillas por sitio, después de sobrepastorear el potrero. El "plateo" puede hacerse con herbicida y luego preparar el suelo, sembrar y cubrir.

Siempre que sea posible, las leguminosas se deben inocular. Es necesario instruir a los propietarios de explotaciones pecuarias y trabajadores para que reconozcan las leguminosas nativas introducidas, las protejan y las propaguen.

#### RENOVACION DE PRADERAS

Los sistemas de renovación de praderas deterioradas e improductivas se hacen utilizando algunos de los métodos que se emplean para el establecimiento de pastos. De acuerdo con la topografía y maquinaria disponible, se puede proceder de la siguiente manera:

Arar y rastrillar con tractor o con bueyes o usar el "rotavator"

Regar la semilla de la gramínea y la leguminosa al voleo

fertilizar y/o aplicar enmiendas al voleo cuando sea necesario y económicamente posible

Cubrir la semilla con una capa delgada de suelo, utilizando ramas, troncos o canecas atadas a la parte posterior del tractor o con azadón. Existe equipo para sembrar, fertilizar y cubrir la semilla; este equipo es la excepción más bien que la regla en las explotaciones pecuarias de Colombia.

Una alternativa económica cuando se desea cambiar de especie, es dejar enmalezar los potreros, tumbar, quemar y esparcir la semilla de la especie a establecer.

En establecimiento y renovación de praderas siempre se debe procurar que la semilla quede bien cubierta con una capa delgada de suelo, ojalá no mayor de 5 mm y evitar la sobrepreparación del suelo para que no se formen costras en la superficie que impiden la emergencia de las plántulas.

En cuanto al primer pastoreo, éste debe realizarse cuando la (s) especie (s) esté bien establecida y con animales de poco peso (temeras o temeros). Se debe tener el cuidado de no sobrepastorear.

#### ESTABLECIMIENTO DE PASTOS DE CORTE

Los pastos de corte constituyen una ayuda muy valiosa para el sostenimiento del ganado en aquellas zonas que presentan períodos prolongados de sequía y en explotaciones donde solamente es posible aplicar riego a las áreas limitadas sembradas con pastos de corte, incluyendo las cañas forrajeras o en zonas de minifundio donde es necesario producir una cantidad alta de forraje en un área limitada.

En la literatura se encuentran un buen número de trabajos relacionados con distancias de siembra en pastos de corte, con sus ventajas y desventajas. Se revisión permite concluir que en especies como elefante (Pennisetum purpureum) en sus diferentes variedades (Merker, Taiwan 146, común, etc.), Kingrás (Pennisetum purpureum x P. typhoides), imperial (Axonopus scoparius) en sus variedades común, 60 y 70, caña forrajera (Sacharum officinarum). Una forma muy aconsejable de establecimiento es el de hacerlo con tallos dobles continuos en surcos distanciados 1m.

El fertilizante y/o la enmienda se aplican en el fondo del surco, se cubren con una capa delgada de suelo; luego se siembran los tallos o estacas en forma continua y se cubren con una capa de suelo de poco espesor. En esta forma se obtiene un establecimiento rápido, con un buen número de tallos que brotan de las

yemas de los nudos y se facilitan las labores de control de malezas, fertilización de mantenimiento, corte y acarreo. Este método de establecimiento se emplea en terrenos planos y pendientes, teniendo precaución en este último caso de hacerlo en curvas a nivel o en sentido contrario a la pendiente del terreno.

**TABLA 1.** *Producción de forraje seco y porcentaje de leguminosas de cada mezcla. Promedio de siete pastoreos en pangola y pará y cinco en guinea. Valle del Cauca.*

GRAMINEA-LEGUMINOSA	PANGOLA	PARA	GUINEA
Soya forrajera	3,31*	2,98	4,03
	50,80**	32,20	54,00
Vigna sp.	1,73	2,51	3,31
	17,80	11,80	5,70
Calopo	2,36	2,90	4,09
	29,80	24,40	15,20
Kudzú	3,55	2,91	4,14
	55,70	42,50	51,00
<u>Desmodium intortum</u>	2,62	2,49	3,01
	19,40	15,00	27,00
N 50 kg/ha	1,27	2,67	2,45
N 0 kg/ha	0,78	2,06	2,06

\* Forraje seco, t/ha  
 \*\* Porcentaje de leguminosa en la mezcla

**TABLA 2.** Estimativo de la cantidad de nitrógeno fijado por leguminosas en Colombia, kg/ha/año.

LEGUMINOSAS	VALLE DELCAUCA	VALLE DEL SINU
Kudzú ( <i>Pueraria phaseoloides</i> )	310	350
Soya forrajera ( <i>Glycine wightii</i> )	340	250
Vigna ( <i>Vigna vexillata</i> )	220	-
Calopo ( <i>Calopogonium mucunoides</i> )	240	300
Pega-pega ( <i>Desmodium intortum</i> )	200	280
Centro ( <i>Centrosema Plumierii</i> )	-	320
Clitoria ( <i>Clitoria ternatea</i> )	-	370

**TABLA 3.** Sistema de establecimiento de algunas gramíneas y leguminosas forrajeras

ESPECIE	Cantidad de Semilla comercial kg/ha	Cantidad de Semilla seleccionada kg/ha	Sistema de siembra	Condiciones y clima
Guinea	25-50	6-10	Voleo	Cálido
Angleton	25-50	6-10	Voleo-Chorro	Cálido-seco
Puntero	25-50	5-10	Voleo	Cálido
Buffel	25-30	5-10	Voleo-Chorro	Cálido
Braquaria	30-50	4-6	Voleo-Chorro	Cálido
Andropogon	15-20	5-10	Voleo-Chorro	Cálido
Gordura	10-15	-	Voleo	Cálido
Pará	Vegetativo 1,5-2,0 t	-	Surcos-voleo	Cálido-húmedo
Elefante	Vegetativo 2,0-3,0 t	-	Surcos	Cálido y templado
Alemán	Vegetativo 2,0 t	-	Surcos-voleo	Cálido húmedo inundable
Climacuna	40-50	10-15	Surcos-voleo	Cálido y templado
Kudzú	8-10	3-5	Surcos-voleo	Cálido
Centrosema	5-8	3-5	Surcos-voleo	Valle del Cauca
Soya Perenne	8-10	3-5	Surcos-voleo	Cálido húmedo
Clitoria	5-8	3-5	Voleo -surcos	Cálido húmedo
Calopogonium	5-10	3-5	Voleo-surcos	Cálido húmedo
Raigrases Diploides y Tetraploides.				
Orchero y Festuca		40-50	Voleo-surcos	Frio
		15-20	Surcos -voleo	Frio
Kikuyo	Vegetativo 1,5-2,0	-	Surco-voleo	Frio sin heladas ni inundaciones
Avena forrajera		100	Surco-voleo	Frio no inundable
Alfalfa		25-30	Chorro-surco voleo	Frio cálido
Trébol blanco		6-10	Voleo-chorro	Frio
Trébol rojo		10-15	voleo-chorro	Frio

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BERNAL, J. *Pastos y forrajes tropicales. Producción y manejo. Banco Ganadero, 2ª Ed. 1991, 543 p.*
2. LOTERO, J. *Mezclas de gramíneas y leguminosas forrajeras. En: Curso producción, utilización y manejo de pastos y forrajes. Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Antioquia, SIADA. 1994. 19 p.*
3. MATEUS, H. *Establecimiento y renovación de praderas. En: Curso Producción, utilización y Manejo de Pastos y Forrajes. Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Antioquia, SIADA. 1994, 14 p.*
4. RAMIREZ, A.,; P. MENDOZA.; G. HERRERA. *Establecimiento de pastos. En: Pastos y forrajes. Instituto Colombiano Agropecuario. Regional 4. 1979. p. 37-45. (Compendio N. 30).*
5. RAMIREZ, A. et. al. *Producción y consumo de la mezcla de tres gramíneas y cinco leguminosas forrajeras tropicales bajo condiciones de pastoreo controlado. En: Pastos y forrajes. Instituto Colombiano Agropecuario. 1979. p. 139-153. (Compendio N. 30).*