

PARCELAS DEMOSTRATIVAS CON MATERIALES FORRAJEROS IMPORTADOS DE BRASIL

REGIÓN ORINOQUÍA Y AMAZONÍA



**PARCELAS DEMOSTRATIVAS CON MATERIALES FORRAJEROS
IMPORTADOS DE BRASIL: REGIÓN ORINOQUÍA Y AMAZONÍA**

- © 2010 Federación Colombiana de Ganaderos,
FEDEGAN-FNG
- © SENA

ISBN: 978-958-8498-14-0

Todos los derechos reservados

GERENCIA TÉCNICA

SUBGERENCIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

GERENCIA DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS

DISEÑO EDITORIAL

Sanmartín Obregón & Cía Ltda.

IMPRESO POR:

Sanmartín Obregón & Cía Ltda.

Bogotá – Colombia, febrero de 2010
Impreso en Colombia

Algunas fotografías, referencias bibliográficas y textos fueron obtenidos y modificados de la publicación de FEDEGAN y Boi Gordo, denominada *Paso a paso para una buena formación de la pastura*, Bogotá, 2009.

CONTENIDO

Introducción	7
Localización	9
<i>Localización de las praderas demostrativas en las diferentes zonas ganaderas y condiciones agroecológicas</i>	9
<i>Región de la orinoquía</i>	9
<i>Región de la amazonía</i>	11
Siembra de materiales forrajeros importados	12
<i>Brachiaria decumbens</i> cultivar basilisk	12
<i>Brachiaria humidicola</i>	13
<i>Brachiaria brizantha</i> cultivar piatá	13
<i>Panicum maximum</i> cultivar tanzania	14
<i>Panicum maximum</i> cultivar mombasa	15
<i>Estilosantes capitata</i> cultivar campo grande	16
Procedimiento para la siembra	17
<i>Siembra</i>	17
<i>Cobertura de las semillas</i>	17

Análisis de suelos	20
Preparación de suelos	21
<i>Aplicación de herbicidas o pastoreo a fondo</i>	21
<i>Descripción general del tipo de suelo</i>	21
Prueba de germinación	23
Aplicación de correctivos y fertilizantes	25
Emergencia de plantas	26
Control de malezas plagas y enfermedades.....	27
Determinación del momento apropiado del pastoreo	28
<i>Evaluación de la disponibilidad del forraje</i>	28
Carga por hectárea	33
Calidad nutricional.....	34

INTRODUCCIÓN

La cartilla que usted tiene en sus manos recoge los resultados obtenidos hasta enero de 2010 en los estudios realizados para el proyecto *Parcelas demostrativas con forrajes importados de Brasil*, diseñado por FEDEGÁN-FNG, con el fin de presentar a los ganaderos el comportamiento de materiales ya utilizados en Colombia, tales como *Panicum maximum cv. mombasa*, *Panicum maximum cv. tanzania*, *Brachiaria humidicola* y *Brachiaria decumbens*, junto con dos pastos adicionales que la Federación seleccionó como promisorios, a partir de las observaciones realizadas durante la visita al Centro de Investigación de Embrapa sobre Ganado de Carne, ubicado en Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, en el año 2008; éstos son: el *Brachiaria brizantha cv. piatá* –el último brachiaria liberado por Embrapa– y el *stylosanthes capitata cv. campo grande*, leguminosa resistente a condiciones adversas de suelo y humedad y, sobre todo, con mucha capacidad de persistencia en mezclas con gramíneas.

Las labores realizadas hacen parte de las actividades desarrolladas en el marco del Convenio 0020 suscrito entre el SENA y FEDEGÁN-FNG en mayo de 2009.

Desde el comienzo de las labores, se estableció un protocolo de trabajo que incluyó una visita inicial por parte de expertos brasileiros de la empresa productora de semilla Boi Gordo, quienes seleccionaron los materiales que consideraron más adecuados para las condiciones de clima y suelo de las fincas elegidas, y recomendaron, además, las prácticas para aplicar en la preparación de la tierra y el análisis de suelos previo, el uso de correctivos y fertilizantes.

Posterior a la siembra, se evaluó el número de plantas/hectárea, la presencia de malezas, plagas y enfermedades y la producción de biomasa. La parte final de la evaluación, constituida por la medición de la producción de carne por

hectárea, no fue posible llevarla a cabo a satisfacción en muchas de las parcelas, pues la disminución de las lluvias, originada por el fenómeno de El Niño, no permitió contar con la humedad requerida para hacer el primer pastoreo sin afectar la viabilidad de las parcelas.

No obstante lo anterior, consideramos importante divulgar los resultados obtenidos y comentar que FEDEGÁN-FNG continuará durante 2010 haciendo mediciones periódicas, a fin de presentar a los ganaderos de cada una de las cuatro regiones en las que se distribuyó el país para efectos de este proyecto, información completa y confiable sobre estos materiales, en el entendido que la incorporación de nuevos cultivares al portafolio de opciones forrajeras de cada zona contribuirá al mejoramiento productivo y a la rentabilidad de nuestras empresas ganaderas.

LOCALIZACIÓN

Localización de las praderas demostrativas en las diferentes zonas ganaderas y condiciones agroecológicas

Para realizar un análisis de desempeño de la producción de bovinos en Colombia, se seleccionaron las regiones andina, caribe, valles interandinos y orinoquía, que son las que tienen mayor tradición y potencial para desarrollar la producción animal con altos niveles de competitividad y menores riesgos ambientales.

El área de trópico bajo que ocupa la ganadería en las tres regiones (caribe, valles interandinos y piedemonte llanero) es de 12,38 millones de hectáreas. De esta extensión, el 42,3% está dedicada a la producción de carne, mientras que el 57,7% a la producción de carne y leche, bajo el sistema de doble propósito; estos datos fueron presentados, de manera detallada, por Santana et. al., 2009. A continuación, se registra la información agroecológica, con su importancia relativa, la cual está asociada con el área que ocupa en el proceso productivo (tomado y modificado del *Plan de modernización tecnológica de la ganadería bovina colombiana*, 1999).

Región de la orinoquía

La orinoquía colombiana posee 26 millones de hectáreas, de las cuales 16 millones son potenciales para sistemas pastoriles. De éstas, el 63% están localizadas en la altillanura, el 25% en la Orinoquía inundable y el 11% en el piedemonte llanero. La región cuenta con 3,5 millones cabezas de ganado y una capacidad de carga en promedio de una cabeza por hectárea para gramíneas introducidas y de 0,3 cabezas en la sabana nativa.

Los suelos de la orinoquía son ácidos, bajos en nutrientes y con altos contenidos de aluminio, lo cual incide en la cantidad y la calidad de la producción de biomasa, especialmente en la época de sequía en donde los excesos o dé-

ficit hídricos determinan la estacionalidad en la producción y los rendimientos en promedio por animal y por hectárea. Poseen características físicas de alta fragilidad estructural que limitan el uso de implementos agrícolas aunque por su topografía plana hace que sean fáciles de laborar con fines agropecuarios.

Los mejores rendimientos forrajeros y de productividad animal se obtienen en suelos francos a arcillosos y con alta precipitación y decrecen en zonas con baja pluviosidad y en suelos arenosos como los del extremo oriental de la altillanura.

Las sabanas bien drenadas tienen una vegetación de pastos nativos como *Trachipogon sp.*, *Axonopus sp.*, *Paspalum sp.*, y *Andropogon sp.*, que en su mayoría presentan bajas producciones y deficiente calidad, los que se constituyen en la base de la alimentación para los sistemas de producción bovina, caracterizados por ser explotaciones de tipo extensivo, dedicadas fundamentalmente a la cría. En el piedemonte predominan los pastos introducidos, como las especies de braquiaria, en sistemas de producción semiintensivos dedicados a la ceba y al doble propósito.

El establecimiento de pastos introducidos se inició en el piedemonte llanero con el *Brachiaria decumbens* que marcó una etapa importante en el desarrollo de esta región. De los 2,5 millones de hectáreas que tiene el piedemonte llanero, se estima que un 1,4 millones hectáreas (60%) están cubiertas de pastos introducidos, especialmente de *B. decumbens*. En la altillanura, el uso de estos pastos mejorados es más reciente. Se considera que existen 550.000 hectáreas en *Brachiaria sp.* que corresponde al 5,5% del área total de esta amplia región.

En la altillanura, la degradación de praderas tiene mayores efectos sobre el deterioro de las características físicas de los suelos, debido al escaso vigor de la pastura y con áreas descubiertas que facilitan la compactación de los suelos por el pisoteo de los animales. A diferencia del piedemonte, en esta microregión la presencia de malezas en los potreros es baja; sin embargo, en sabanas degradadas por abuso de las quemadas y en áreas que han sido mecanizadas, se presenta alta infestación de paja de burro (*Panicum rudgei*) (tomado y modificado del *Plan de modernización tecnológica de la ganadería bovina colombiana*, Bogotá, 1999).

Región de la amazonía

La amazonía colombiana tiene una extensión de 403.348 km² iguales al 35,3% de la superficie terrestre del país; limita al norte con la orinoquía, al sur con los ríos Putumayo y Amazonas, al occidente con la cordillera Oriental y al oriente con Brasil y el río Negro. Esta región comprende los departamentos de Caquetá, Putumayo, Amazonas, Vaupés, Guainía y Guaviare, y representa las fronteras internacionales terrestres más extensas del país con Venezuela, Brasil, Perú y Ecuador.

Es una región de relieve plano, con altos registros de precipitaciones (lluvia) y temperaturas; está conformada por extensas selvas de clima cálido tropical las que albergan una enorme biodiversidad cuya extensión y valor apenas comienza a conocerse. La cuenca hidrográfica de la Gran Amazonía es la mayor del mundo y la región, en su conjunto, se erige como la última reserva de bosques tropicales con posibilidad de ser preservada en el planeta.

Es una región surcada por varios ríos caudalosos, tales como el Caquetá, Putumayo, Vaupés, Negro, Guainía, Apaporis, Yarí, Orteguzaza, Caguán y Cara Paraná. En el contexto de producción bovina, la principal subregión geográfica es el piedemonte amazónico (tomado y modificado del *Plan de modernización tecnológica de la ganadería bovina colombiana*, Bogotá, 1999).

SIEMBRA DE MATERIALES FORRAJEROS IMPORTADOS

La selección de los materiales forrajeros para esta región se realizó teniendo en cuenta las posibilidades de adaptación a condiciones del clima y suelo del trópico, productividad y calidad nutritiva e, igualmente, la observación de su comportamiento sanitario. Así mismo, se enfatizó en las características agronómicas, fisiológicas y productivas, como en los de calidad nutritiva y respuesta animal.

En esta región se evaluaron las siguientes leguminosas y gramíneas como son:

***Brachiaria decumbens* cultivar basilisk**



Foto: Alberto Milla Prieto, I.A. M.Sc.,
asesor y consultor técnico

El *Brachiaria decumbens* cultivar basilisk tiene las siguientes características:

- Es de fácil establecimiento.
- Tiene una buena adaptación a suelos de media y baja fertilidad.
- Soporta bien el verano por tener un sistema radicular profundo y bien ramificado.
- Soporta suelos con mal drenaje, pero no el encharcamiento permanente.
- Posee alta densidad de hojas lo que mejora la eficiencia de utilización del pasto.

Brachiaria humidicola



Foto: Alberto Mila Prieto, I.A. M.Sc.,
asesor y consultor técnico

El *Brachiaria humidicola* tiene las siguientes características:

- Es muy rústico, se adapta bien a los suelos de media a baja fertilidad.
- Es resistente a suelos con encharcamiento prolongado.
- Requiere una precipitación pluvial anual de alrededor de 600 milímetros.
- Es resistente a la sequía.
- Presenta tolerancia al "salivazo".
- Crece desde el nivel del mar hasta los 1.500 msnm.
- Forma pasturas bastante densas que protegen al suelo de la erosión.
- Se recomienda para pastoreo rotacional.

Brachiaria brizantha cultivar piatá



Foto: Alberto Mila Prieto, I.A. M.Sc.,
asesor y consultor técnico

El *Brachiaria brizantha* cultivar piatá tiene las siguientes características:

- Es de fácil establecimiento.
- Se adapta bien en suelos arenosos de fertilidad media.
- Su crecimiento es vertical.
- Es de porte mediano, con alturas entre los 0,85 metros y 1,10 metros.
- Posee tallos verdes y delgados, con vainas de las hojas con poco pelo.
- Alta producción de hojas en el periodo seco.
- Tiene un florecimiento precoz y abundante.
- Posee una alta tasa de crecimiento.
- Presenta tolerancia al "salivazo".
- Presenta alta respuesta a la fertilización.

***Panicum maximum* cultivar tanzania**



Foto: Alberto Mila Prieto, I.A. M.Sc.,
asesor y consultor técnico

El *Panicum maximum* cultivar tanzania tiene las siguientes características:

- Responde muy bien en suelos fértiles y sin problemas de salinidad, pero requiere buen drenaje.
- Es una planta con una altura de hasta 1,30 metros, con dos hojas decumbentes de 2,6 centímetros de ancho, las vainas de las hojas tienen poco pelo y el tallo es ligeramente curvo.
- Se caracteriza por poseer una alta producción de forraje, del total de la planta el 80% son hojas.

- Produce hasta 26 toneladas/hectárea/año de materia seca, con altos niveles de proteína.
- Crece desde el nivel del mar hasta los 1.800 msnm, con precipitaciones de más de 600 milímetros.
- Resiste muy bien las épocas de verano.

***Panicum maximun* cultivar mombasa**



Foto: Alberto Mila Prieto, I.A. M.Sc., asesor y consultor técnico

El *Panicum maximun* cultivar mombasa tiene las siguientes características:

- Responde muy bien en suelos fértiles, sin problemas de salinidad, pero requiere de un buen drenaje.
- Crece desde el nivel del mar hasta los 2.000 msmn, con una precipitación de 900 a 2.000 milímetros.
- Es de fácil establecimiento y manejo, además, soporta bien el pastoreo.
- Rebrotta muy rápido tras cortos periodos de descanso.
- Se caracteriza por poseer una alta producción de forraje, del total de la planta el 82% son hojas.
- Produce hasta 30 toneladas/hectárea/año de materia seca, con altos niveles de proteína.
- Resiste muy bien las épocas de verano.

***Estilosantes capitata* cultivar campo grande**



Foto: Alberto Milla Prieto, I.A. M.Sc., asesor y consultor técnico

El *Estilosantes capitata* cultivar campo grande tiene las siguientes características:

- Tiene una buena adaptación a suelos arenosos y de baja fertilidad.
- Es capaz de fijar biológicamente nitrógeno al suelo, lo cual reduce el costo de la fertilización.
- Muy rico en proteína, lo que mejora el rendimiento de los animales.
- Es de muy buena palatabilidad.
- Es resistente a la sequía por tener raíces profundas.
- Soporta los suelos ácidos.
- Tiene un bajo costo de implantación y manutención.

Además, en todas las parcelas demostrativas se incluyó un control o testigo, que consistía en tener una pradera con el manejo estándar de la empresa ganadera.

Tomando como base las recomendaciones de los expertos sobre el manejo de suelos, la aplicación de correctivos y fertilizantes y el manejo de semillas, el ganadero debe realizar las labores correspondientes al establecimiento de los materiales y al control de malezas; los cuales se describen en los capítulos que se presentan a continuación.

PROCEDIMIENTO PARA LA SIEMBRA

Siembra

La siembra en el campo se debe llevar a cabo al comienzo de las lluvias para disponer de suficiente tiempo para realizarla y establecer el material forrajero. La siembra por semilla sexual se puede hacer en forma mecánica o manual. En el cuadro 1 se presentan las tasas adecuadas en kilogramos de semillas por hectárea.

Cuadro 1. Cantidad adecuadas de kilogramos de semillas por hectárea

Materiales forrajeros	Kg/ha	Tolerancia al:		
		Frío	Sequía	Humedad
B. brizantha – Piatá	5 - 6	Media	Buena	Media
B. decumbens – Basilisk	5 - 6	Media	Buena	Media - Alta
B. humidicola - Humidicola	5 - 6	Media	Buena	Alta
P. maximun - Mombasa	4 - 5	Media	Media	Media
P. maximun – Tanzania	4 - 5	Media	Media	Media
Estilosantes - Campo Grande	5 - 6	-	Alta	Baja
Asociación Estilosantes	2,5	-	Alta	Baja
Asociación Braquiarias	3	Media	Buena	Media

Tomado y modificado de FEDEGAN y Boi Gordo, *Paso a paso para una buena formación de la pastura*, Bogotá, 2009.

Cobertura de las semillas

Después de la siembra, con excepción de la de surcos y a chuzo, con la utilización de sembradoras, las semillas deben ser incorporadas (enterradas o tapadas) en seguida, para que no queden expuestas al ataque de pájaros e insectos (hormigas), y principalmente para que haya mayor contacto con el suelo.

Para incorporar las semillas y conforme a las condiciones del suelo –por ejemplo uno recién preparado para semillas pequeñas–, se puede utilizar un rollo compactador o ramas; o bien una rastra niveladora, pero al

emplear esta última es indispensable enterrar la semilla con la rastra cerrada y regulada, de forma que los discos queden paralelos a la dirección del avance del equipo.

Rollo compactador



Ramas



Rastra niveladora cerrada (vista lateral)



Operación de la rastra niveladora cerrada



Según Zimmer et. al. (1992), investigadores de ganado de carne de Embrapa en Brasil, encontraron que las profundidades que dieron mejores resultados fueron de dos, cuatro y ocho centímetros en la cobertura de las semillas, sin embargo, observaron que la siembra superficial, resultó en un menor número de plantas establecidas, tanto para el *Brachiaria brizantha* como para el *Panicum maximun*, esto se debe a que las semillas tienen menor contacto con el suelo y no consiguen absorber agua, y, al tener menor humedad, sufren por las acciones de los rayos solares, las altas temperaturas y, también, pájaros y hormigas.

Las semillas de material forrajero se sembraron al voleo; para las braquiarias, se incorporó la semilla con rastra niveladora cerrada a una profundidad de tres a cinco centímetros.

Las asociaciones de braquiaria y estilosantes se sembraron, primero la braquiaria incorporándola al suelo con la rastra niveladora cerrada a una profundidad de tres a cinco centímetros y, en seguida, el estilosantes, también al voleo, incorporándolo con ramas ligeras, para que quedara superficial entre 0,5 - 1,5 centímetros de profundidad.

Las asociaciones de braquiarias se mezclaron de forma homogénea para que fueran sembradas juntas e incorporadas con la rastra niveladora cerrada a la profundidad de tres a cinco centímetros.

La siembra de las guineas también se realizó al voleo y de inmediato fueron incorporadas con rastra niveladora a una profundidad de uno a tres centímetros.

Siembra al voleo



Siembra en surcos



Siembra a chuzo



ANÁLISIS DE SUELOS

Previo a la siembra, se tomaron muestras de suelo. La técnica utilizada para las tomas de muestras fue la siguiente: se obtuvieron seis submuestras de suelo de cada área, se sacó la primera capa del suelo y, luego, con un ahoyador se tomó la muestra a una profundidad de 15 a 20 centímetros; después de recoger todas las submuestras se mezclaron de tal forma que quedaron muy bien homogenizadas, para luego extraer una muestra de un kilogramo para enviar al laboratorio debidamente identificada.

PREPARACIÓN DE SUELOS

Aplicación de herbicidas o pastoreo a fondo

Para la preparación de suelos, en primer lugar, se debe realizar la disminución en la altura de la vegetación y, después, una disecación con glifosato a un 2%; se debe esperar un tiempo de 15 días para remover el suelo con dos pases de arado, luego que ocurra la descomposición y fermentación del material vegetal y que éste se incorpore al suelo. Si se presentan lluvias esto llevará un mínimo de 30 días; pero, en caso contrario, este proceso será más lento. Luego, se iniciará la nivelación del terreno para proceder a la siembra.

Nota: Una buena preparación del terreno consiste en un suelo totalmente desterronado, sin presencia de malezas y que todo el material se haya fermentado satisfactoriamente.

Descripción general del tipo de suelo

Cuadro 2. Resultados análisis de suelos región de la orinoquía y la amazonía

Municipio	Haciendas	Textura														
		Arena	Limo	Arcilla	pH	MO	P	Ca	Mg	K	CICE	Fe	Cu	Mn	Zn	B
						%	Me/100	Me/100			mg kg					
Morelia	La Rochela	40	30	30	4,98	3,44	2	1,01	0,29	0,12	4,8	260	1,1	5,5	1,2	0,04
Tame	Chimichagua	84	14	2	5,21	1,07	2,9	0,5	0,18	0,05	1,57	150	0,6	7,3	1,1	0,03
Tame	El Recreo	34	34	32	5,58	1,62	1,9	4,05	2,6	0,15	6,97	170	3,2	33	5,8	0,05
Villavicencio	La Carolina	50	36	14	5,39	2,24	2,7	1,46	0,54	0,1	4,38	290	4,3	21	3,1	0,05
Yopal	Malagueña	60	28	12	5,57	1,99	5,7	3,55	1,01	0,15	4,86	270	1,9	8,3	1,7	0,03
Yopal	La Vorágine	80	14	6	5,51	1,17	49	2,25	0,88	0,09	3,36	104	1,1	8,1	1,3	0,03
Villavicencio	SENA	58	28	14	4,91		1,9	1,34	0,26	0,1	6,84	190	0,7	6,9	1,2	0,03

Los resultados de los análisis de suelo muestran un contenido de arena relativamente alto, lo que determina texturas livianas y sueltas, susceptibles a la erosión, con pH ligeramente ácidos, y la fertilidad se puede considerar de media a baja por los moderados a bajos niveles de nitrógeno, potasio, fósforo y elementos menores (interpretación de los análisis de suelos: Alberto Mila Prieto. I.A. Msc., asesor y consultor técnico).

» Orinoquía

Los suelos con predominio de textura arenosa y franca con pH ácido y alta saturación de aluminio intercambiable afectan la fertilidad al fijar el fósforo, y la absorción de nutrientes por el efecto tóxico del aluminio en las raíces, además presentan bajos contenidos de materia orgánica, calcio, potasio, magnesio y limitada capacidad de intercambio catiónico; en general, se consideran suelos de baja fertilidad aunque con características físicas adecuadas para la labranza y mecanización (interpretación de los análisis de suelos: Alberto Mila Prieto. I.A. Msc., asesor y consultor técnico).

» Amazonía

Los suelos que predominan son de textura franca, algunas veces con tendencia arenosa y otras arcillosa, y de pH ácido; poseen bajos contenidos de materia orgánica y de fósforo. El contenido de aluminio es alto en contraste con las bajas concentraciones de calcio, magnesio y potasio. Los elementos menores presentan, en general, contenidos apropiados para las plantas, aunque se aprecian muy altas las cantidades de hierro y manganeso. Son suelos lavados por el régimen de lluvias intenso que enmarca a la región, factor que contribuye a su baja fertilidad (interpretación de los análisis de suelos: Alberto Mila Prieto. I.A. Msc., asesor y consultor técnico).

PRUEBA DE GERMINACIÓN

Con el fin de determinar el porcentaje de semilla que es viable, se realizó una prueba de germinación a cada uno de los materiales forrajeros a utilizar antes de la respectiva siembra.

La técnica a emplear consiste en:

- Tomar aleatoriamente con la mano una pequeña cantidad de semillas del empaque.
- Contar 100 semillas de cada empaque.
- Utilizar un papel que mantenga la humedad, colocar 100 semillas encima del papel, y humedecerlo.
- Mantener húmedo el papel que contiene las semillas durante ocho días.
- Contar las semillas que estén totalmente germinadas y observar cuántas de ellas están sanas.
- Calcular el porcentaje de germinación de las semillas de cada una de las especies empleadas, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de germinación} = \frac{\# \text{ semillas germinadas}}{\# \text{ total de semillas probadas}} \times 100$$

Cuadro 3. Porcentajes de germinación región de la orinoquía y la amazonía

Municipio	Nombre predio	B. humidicola %	B. decumbens %	P. maximun - Mombasa %	P. maximun - Tanzania %	B. brizantha - Piatá	Estilosantes
Morelia	La Rochela	0	NSS	NSS	NSS	81	80
Villavicencio	SENA	2	13	62	64	57	81
Cuamaral	La Carolina	NSS	NSS	69	90	79	95
Yopal	Malagueña	NSS	NSS	77	85	NSS	NSS
Yopal	La Vorágine	NSS	NSS	77	85	NSS	76
Tame	Chimichagua	4	60	NSS	NSS	72	76
Tame	El Recreo	NSS	NSS	60	77	72	NSS
Promedio		2	37	69	80	72	82

NSS: No se sembró

Los resultados obtenidos en las pruebas de germinación, muestran que, para la región de la orinoquía y amazonía, las semillas presentaron unas germinaciones calificadas como aceptables con promedios entre 69% y 82%, mientras que fue baja la germinación para el *B. humidicola* y *B. decumbens* con 2% y 37%, respectivamente.

APLICACIÓN DE CORRECTIVOS Y FERTILIZANTES

Con los resultados de los análisis de laboratorio realizados a las muestras del suelo, un técnico especializado debe hacer las recomendaciones para determinar las cantidades de correctivos y fertilizantes necesarios, de acuerdo a la variedad de las semillas elegidas para sembrar.

En el evento de requerirse la aplicación de correctivos, éstos se deben aplicar con una anticipación mínima de 60-90 días antes de la siembra, y es necesaria la incorporación con una rastra niveladora de discos o un arado de cincel para que puedan tener tiempo de ser absorbidos por el suelo.

Si la cantidad de correctivo es mayor a tres toneladas/hectárea, se deben hacer dos aplicaciones: la primera, antes de arar; y, la segunda, antes de la primera pasada de la rastra niveladora.

Para la aplicación de los fertilizantes hay que tener en cuenta que algunos de ellos se incorporan en la siembra, para que tomen los microelementos y el fósforo, que ayudan al enraizamiento, la elongación y a dar volumen a la planta; y otros se aplican posteriormente como el nitrógeno el cual favorece el proceso de producción de clorofila, coloración y crecimiento de la planta y el potasio que alimenta las paredes celulares, ayuda al macollamiento y a prevenir enfermedades; los anteriores elementos se aplican según el tiempo del establecimiento de las praderas.

EMERGENCIA DE PLANTAS

Transcurridos 30 días después de la siembra, se procedió al recuento del número de plantas por metro cuadrado, para lo cual se lanzaron al azar cuadrados de un metro x un metro en cinco sitios de cada tratamiento, se sumó el total de plantas encontradas y se dividió por cinco, para hallar el promedio de la densidad de las plantas por metro cuadrado. En el cuadro 4, investigadores de Boi Gordo (2009) muestran el número esperado de plantas de acuerdo con la especie.

Cuadro 4. Cantidades adecuadas de plantas por metro cuadrado

Braquiarias	> 10 plantas/m ²
Panicums	> 13 plantas/m ²
Estilosantes	> 10 plantas/m ²

Fuente: Sementes Boi Gordo, 2009

En el cuadro 5, se muestran los resultados de las cantidades de plantas por metro cuadrado en las fincas estudiadas.

Cuadro 5. Plantas por metro cuadrado región de la orinoquía y la amazonía

TECNICAN	Nombre predio	B. Humidicola %	B. de-cumbens %	P. maximum - Mom-basa %	P. maximum - Tanza-nia %	B. bri-zantha - Platá	Estilo-santes
Morelia	La Rochela	2	13	NSS	NSS	11	60
Tame	Chimichagua	2	25	NSS	NSS	11	10
Tame	El Recreo	NSS	NSS	17	20	15	NSS
Yopal	Malagueña	NSS	NSS	30	26	NSS	NSS
Yopal	La Vorágine	NSS	NSS	58	42	NSS	5
Villavicencio	SENA	3	15	15	16	21	17
Cuamaral	La Carolina	NSS	NSS	27	39	24	58
Promedio		2	18	29	29	16	30

NSS: No se sembró

En cuanto a la emergencia de plantas por metro cuadrado, los resultados obtenidos en las diferentes parcelas, muestran que para las empresas ganaderas ubicadas la región de la orinoquía y la amazonía, las densidades de plantas fueron buenas para todos los materiales forrajeros y superaron las recomendaciones dadas por los técnicos de Boi Gordo en el año 2009 (ver cuadro 4), la única excepción fue con las plantas de *B. humidicola* que tuvo una emergencia baja del 2%.

CONTROL DE MALEZAS PLAGAS Y ENFERMEDADES

Teniendo en cuenta que se sembró material genético importado de Brasil, fue necesario que se tomaran todas las medidas preventivas y realizar un estricto seguimiento a las parcelas demostrativas, con el fin de cumplir con los esquemas de control sanitario preventivo correspondientes.

En cada una de las parcelas se realizó el recuento de las malezas, plagas y enfermedades que se detectaron en los cultivos que por mínimas que fueran podían atacar y destruir el material forrajero; a continuación se relacionan los resultados obtenidos: en los piedemontes llanero y araucano se reportaron algunas buenasas como *Casia tora*, cola de alacrán (*Heliotropium indicum*), dormidera (*Mimosa pudica*), escoba (*Sida acuta*), batatilla (*Ipomoea sp.*), chilinchil (*Casia tora*), uchuva (*Phisalis angulata*); y su control se hizo en forma manual y mecánica.

DETERMINACIÓN DEL MOMENTO APROPIADO DEL PASTOREO

Durante el primer pastoreo, se debe garantizar el éxito del buen establecimiento de la pradera. Éste se debe realizar luego de que las plantas han crecido y están cubriendo toda el área sembrada y que semillen. En este caso, es mejor utilizar animales jóvenes y livianos, para que se realice un despunte de las plantas, con el fin de favorecer el establecimiento de la pradera. En esta fase si se utilizan animales pesados durante el pastoreo, las plantas pueden ser arrancadas.

En función de las condiciones del material a pastorear y de las proyecciones climáticas, se determinó el momento del primer pastoreo y la carga potencial del área asignada a cada material forrajero; a partir de la cifra anterior, se asignó el número de animales que pastorearon allí y los periodos de ocupación y descanso que se aplicaron, utilizando pastoreo alterno; se separaron las dos áreas por medio de una cinta eléctrica, y, además, se garantizó el suministro permanente de agua y sal mineralizada a cada lote.

A partir del primer pastoreo y a medida que las plantas se desarrollan, la pradera puede pasar a ser utilizada normalmente en forma rutinaria.

Evaluación de la disponibilidad del forraje

Cuando el pasto estuvo vigoroso y con suficiente altura para la entrada de los animales se realizó un aforo; a continuación se describen los pasos a seguir para realizarlos en un potrero.

1. Para comenzar, observe con detenimiento todo el potrero, con el fin de evaluar si la producción de forraje es homogénea en toda el área o si existen dos o más zonas con diferencias marcadas; de acuerdo con esto, escoja los cuatro sitios más representativos, buscando que, al recolectar el pasto que hay en ellos, se refleje el volumen total del potrero.
2. Se debe ubicar un marco de un metro x un metro (1 mt²) en cada uno de los sitios seleccionados y, del área interna de cada uno, recolectar el forraje hasta alcanzar la altura mínima de pastoreo (se recomienda hacerlo con un objeto cortante que no esté oxidado).

3. Todo el pasto cortado se debe pesar de inmediato y el peso total dividirlo por el número de cuadros cosechados. En esta forma obtenemos la cantidad que se produce por cada metro cuadrado:

$$A = \frac{B}{C}$$

A: Producción por metro cuadrado

B: Peso total del pasto cortado en los cuadros

C: Número de cuadros usados

Con el fin de ilustrar el proceso, se usará un ejemplo que se continuará hasta darlo por terminado:

$$A = \frac{1,6 \text{ kg}}{4 \text{ m}^2} = 0,4 \text{ kg/m}^2$$

4. A continuación, se estima la producción total del potrero, para lo cual se debe conocer con bastante exactitud su área (por ejemplo: 4 hectáreas o 40.000 m²). Conociendo el dato anterior, lo multiplicamos por la producción de cada metro cuadrado:

$$D = E \times A = 40.000 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ kg} = 16.000 \text{ kg}$$

D: Producción total del potrero

E: Área del potrero

A: Producción por metro cuadrado

La cantidad anterior es la producción en cuatro hectáreas, por lo tanto cada una produce la cuarta parte, es decir 4.000 kg.

$$F = 4.000 \text{ kilogramos}$$

F: Producción total por hectárea

Estimar la cantidad de forraje aprovechable, para lo cual, a partir de la cifra de biomasa disponible obtenida en el aforo, se realizan los siguientes cálculos, tomando como base el mismo ejemplo.

5. Es necesario calcular la cantidad de pasto que se pierde por pisoteo, que puede oscilar entre el 20% y el 40%. Para seguir con el ejemplo, usaremos el 30%:

$$G = \frac{D \times H}{100} = \frac{16.000 \text{ kg} \times 30}{100} = 4.800 \text{ kg}$$

G: Pasto perdido por pisoteo

D: Producción total del potrero

H: Porcentaje estimado de pérdidas por pisoteo

La pérdida por hectárea sería la cuarta parte, es decir 1.200 kg.

I = 1.200 kg

I: Pasto perdido por hectárea

6. A partir del dato anterior, podemos calcular la cantidad de pasto aprovechable por parte de los animales. Cifra que se obtiene descontando las pérdidas por pisoteo de la producción total.

$$J = D - G$$

J: Pasto aprovechable

D: Producción total del potrero

G: Pasto perdido por pisoteo

En nuestro ejemplo:

$$J = 16.000 \text{ kg} - 4.800 \text{ kg} = 11.200 \text{ kg}$$

Por lo tanto, el pasto aprovechable por cada hectárea será de 2.800 kg.

K = 2.800 kg

K: Pasto aprovechable por hectárea

7. Tomando como base que el peso estimado para una Unidad de Gran Ganado (UGG) es de 450 kg, y que su consumo diario es equivalente al 10% de su peso, es decir 45 kg, podemos establecer que el consumo diario de uno de los animales que se tendrán en nuestras parcelas (machos y hembras de levante = 0,5 UGG) es de 22,5 kg en promedio.

L = 22,5 kg/día

L: Consumo diario por animal (0,5 UGG)

8. Si sabemos que los días de ocupación de cada parcela son 28, multiplicamos este valor por la cantidad de forraje que consume diariamente un animal:

$$M = L \times 28 = 22,5 \text{ kg} \times 28 = 630 \text{ kg}$$

$$M = 630 \text{ kg}$$

M: Consumo de un animal en el periodo de ocupación

9. Con los valores anteriores, podemos determinar la cantidad de animales que se pueden mantener durante 28 días en una hectárea:

$$N = \frac{K}{M} = \frac{2.800}{630} = 4,4 \text{ animales}$$

K: Pasto aprovechable por hectárea

M: Consumo de un animal en el periodo de ocupación

N: Número de animales por hectárea durante 28 días

10. Para calcular el número de kilogramos por hectárea, se multiplica N por el peso en vivo de los animales (225 kg). Kg por hectárea = N x 225 kg

Se realizaron aforos para determinar la capacidad de carga; en el cuadro 6 se evidencia la cantidad de forraje verde por hectárea para cada una de las gramíneas y diferentes zonas.

Cuadro 6. Kilogramos de forrajes disponibles por hectárea región de la orinoquía y la amazonía

Municipio	Propiedades	B. decumbens %	P. maximum - Mombasa %	P. maximum - Tanzania %	B. brizantha - Piatá	Estilosantes	Piatá + Estilosantes	Decumbens + Estilosantes	Humidicola + Estilosantes	Estilo+Piatá+ Humidicola	Piatá + Humidicola
Morelia	La Rochela	NSS	NSS	NSS	4.000	4.300	NSS	NSS	NSS	NSS	9.300
Tame	Chimichagua	800	NSS	NSS	NSS	NSS	NSS	6.500	NSS	4.750	NSS
Tame	El Recreo	NSS	10.000	10.000	10.000		NSS	NSS	NSS	NSS	NSS
Cuamaral	La Carolina	NSS	19.500	42.500	19.950	2.000	NSS	NSS	NSS	NSS	NSS
Yopal	Malagueña	NSS	313	462	NSS	NSS	NSS	NSS	NSS	NSS	NSS
Yopal	La Vorágine	NSS	19.750	28.500	NSS	300	NSS	NSS	NSS	NSS	NSS
Villavicencio	SENA	2.000	1.750	1.000	760	2.040	2.500	2.200	896	NSS	NSS
	Promedio	1.400	10.263	16.492	8.678	2.160	2.500	4.350	896	4.750	9.300

NSS: No se sembró

Las mediciones realizadas para conocer la cantidad de forraje verde disponible para cada gramínea o leguminosa o la combinación de ellas, muestran que, para la región de la orinoquía y la amazonía, todas tuvieron un comportamiento muy homogéneo solas o asociadas, con producciones entre 896 y 16.492 kilos por hectárea, lo que los hace muy aceptables para esta región geográfica. En función del material a pastorear y de las condiciones edafoclimáticas, se determinó la carga del área asignada a cada prueba.

CARGA POR HECTÁREA

Durante la evaluación de los materiales forrajeros importados se realizaron pesajes el día de ingreso al primer pastoreo y a los 30 días posteriores al mismo, en condiciones de ayuno (12 horas) con agua disponible para beber; y con las cifras obtenidas se calculó la ganancia diaria y la producción mensual de carne por hectárea.

Cuadro 7. Capacidad de carga expresada en UGG (450 kg) región de la orinoquía y la amazonía

Municipio	Nombre predio	P. maximun - Mombasa %	P. maximun - Tanzania %	B. brizantha - Piatá	Estilosantes	Piatá + Humidícola
Morelia	La Rochela	NSS	NSS	1,3	1,4	3,13
Cuamaral	La Carolina	6,5	14,3	6,7	0,6	NSS
Yopal	La VoráGINE	6,6	9,6	NSS	0,1	NSS
Tame	Chimichagua	3,3	3,3	3,3	NSS	NSS
Promedio		5,5	9,1	3,8	0,7	3,1

NSS: No se sembró

La capacidad de carga de la región de la orinoquía y la amazonía está expresada en unidades de gran ganado (UGG) en la cual se toma un peso de 450 kg. En esta región encontramos una carga animal buena entre 3,1 y 9,1 unidades de gran ganado, lo cual nos expresa que las gramíneas utilizadas van a tener la capacidad de mantener más animales en una hectárea que en el promedio de la zona; la excepción fue la estilosantes con tan solo 0,7 UGG por hectárea.

CALIDAD NUTRICIONAL

Previo al cambio de potrero, en cada tratamiento se tomaron muestras para medir la calidad nutritiva de los forrajes, los cuales, se dejaron a la sombra y, cuando estuvieron totalmente secos (para reconocer esto correctamente, se debe tomar en la mano una porción del material y cerrarla, si se fractura y empieza a generar pequeñas partículas o se torna polvoriento, ya está listo), se introdujeron en una bolsa plástica, debidamente identificada con el nombre de la gramínea o leguminosa, nombre o número de la parcela, y nombre de la empresa ganadera y la localización geográfica además de la edad del pasto; y de esta manera fueron enviados al laboratorio.

Durante la evaluación de los materiales forrajeros importados, se tomaron muestras de forraje para medir las variables de calidad. Estos incluyeron: nitrógeno (N total, micro-Kjeldhal, $PC = 6,25 \times N$, AOAC, 1975); los constituyentes de la pared celular (FAD, fibra ácido detergente) (Van Soest et al., 1991); digestibilidad in vitro de la material seca (DIVMS) (Tilley y Terry, 1963, modificado por Moore, 1970) y fósforo (P) y calcio (Ca) (Salinas y García, 1985).

Cuadro 8. Valor nutricional región de la orinoquía y la amazonía								
Municipio	Propiedades		Calcio %	Fósforo %	Proteína %	FDA %	Potasio %	MS %
Morelia	La Rochela	B. brizantha - Piatá	0,57	0,13	9,55	54,3	3,12	16,2
		Piatá + Humidicola	0,53	0,15	9,2	49,2	2,05	11,1
		Estilosantes	1,08	0,23	14,04	57,3	0,9	8,29
		Testigo	0,24	0,1	8,13	53,9	1,49	9,84

En el cuadro 8 se observan los resultados de la evaluación del valor nutritivo de los materiales forrajeros importados; a continuación se describe el análisis integral de los mismos:

- En cuanto a la proteína cruda, en términos generales, los forrajes que se tuvieron como testigos presentan unos aceptables niveles de proteína. Igualmente, la parcela *Braquiaria brizantha*, cultivar piatá presentó un buen contenido de proteína; todas las otras gramíneas y el estilosantes presentaron valores mayores al 9,2%; en resumen, todos los materiales garantizan el consumo voluntario de la materia seca.

- Con relación a los contenidos de fibra, medidos en detergente ácido, muestran que los materiales usados como testigos, en general, tienen unos altos contenidos fibrosos (superiores al 51%); es de resaltar que para esta región, las braquiarias presentaron altos contenidos de fibra (superiores a 50%). Si relacionamos estos resultados con la proteína se puede observar una relación entre los dos parámetros, lo que nos asegura que tienen una alta calidad nutricional.
- Los contenidos de los minerales se encuentran en cantidad suficiente para garantizar un buen comportamiento de los animales que estuvieron pastoreando estos materiales forrajeros.

Diseño e Impresión
SANMARTÍN OBREGÓN & CIA. LTDA.
Cra. 28b No. 71 - 54 PBX: 650 0589
sanmartin_o@etb.net.co
Bogotá, D.C. - Colombia