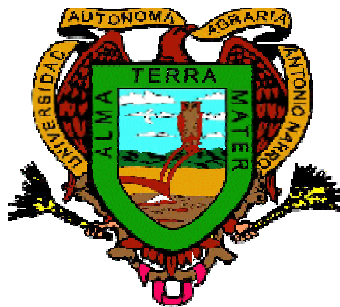


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



**CARACTERISTICAS GENERALES, ESTABLECIMIENTO, RENDIMIENTO
PRODUCCION DE SEMILLA, PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL GENERO
BRACHIARIA**

Por:

Gustavo López Guarín

Monografía

Presentado como requisito parcial

Para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo Coahuila, México

Septiembre 2009

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

**Características generales, Establecimiento, Rendimiento
Producción de semilla, Plagas y Enfermedades del
genero *Brachiaria***

GUSTAVO LÓPEZ GUARÍN

MONOGRAFÍA

Que somete a la consideración del H. jurado examinador, como
requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA
APROBADO POR:**

Asesor principal

M.C. Manuel Torres Hernández

Asesor

M.C. Enrique Esquivel Gutiérrez

Asesor

Ing. Roberto A. Villaseñor Ramos

Coordinador de la división de ciencia animal

Ing. José Rodolfo Peña Oranday

Buenavista, saltillo, Coahuila, septiembre de 2009

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



COORDINACIÓN DE
CIENCIA ANIMAL

INDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADESIMIENTOS.....	II
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
Objetivo.....	4
Justificación.....	4
REVISION DE LITERATURA.....	5
Morfología del genero <i>Brachiaria</i> .	
Características de algunas especies de <i>Brachiaria</i>	6
<i>Brachiaria brizantha</i>	6
<i>Brachiaria decumbens</i>	7
Mulato.....	8
Regiones de adaptación.....	9
Adaptación al clima.....	10
Tolerancia a la sombra.....	10
Respuesta a la inundación.....	11
Ventajas y desventajas de algunas especies de <i>Brachiaria</i>	12
Formas de establecimiento.....	12
Sistema de siembra.....	13
Época de siembra.....	15
Sistema y profundidad de siembra.....	15
Métodos de siembra.....	16
al voleo.....	16
Espeque o puta de machete.....	16
Densidad de siembra.....	16
Patrón de emergencia de plántulas.....	17
Control de maleza.....	18
Manejo en el primer año de implantación.....	19
Comparación de los métodos de preparación del suelo.....	20
Calidad del forraje.....	21
Niveles de fertilización.....	21
Efecto de la fertilización.....	21
Efecto de la fertilización en el rendimiento de la semilla.....	22
Producción de forraje.....	23
Producción de carne y leche en pastoreo de especies de <i>Brachiaria</i>	25
Plagas y enfermedades	
Plagas.....	31
Salivazo.....	31
Daños causados.....	33

Ciclo de vida.....	35
Perdidas económicas.....	35
Métodos para el control.....	35
Control natural.....	37
Control cultural.....	37
Control químico.....	39
Cydamus sp.....	39
Blissus sp.....	39
Chinche hedionda subterránea.....	40
Control.....	41
Grillos.....	41
Gusanos tierreros.....	42
Hormigas corta hojas.....	42
Lepidópteros. Gusano ejercito.....	43
Raspadores y chupadores.....	44
Pulgón de los pastos.....	44
Barrenadores del tallo.....	44
Perforadores de botones.....	44
Propuesta para el control inmediato de plagas.....	44
Enfermedades de las gramíneas.	
Roya.....	46
Helmisthosporium.....	46
Gomosis.....	46
Antracnosis de la hoja.....	46
Pudrición del tallo.....	46
Carbón.....	46
Mancha foliar.....	47
Prudricion y secamiento.....	47
Hoja pequeña.....	47
Producción de semilla.....	47
Cosecha de semillas.....	49
Cosecha artesanal de semilla.....	49
Apilado y trilla.....	49
Secado.....	50
Apilado.....	50
Limpieza.....	50
Empaque.....	51
Condición de almacenamiento.....	51
Control de calidad.....	51
CONCLUSION.....	52
LITERATURA CITADA.....	53

DEDICATORIAS

A mis Padres

Froilán López Ramírez

Candelaria Guarín Herrera

Con todo el amor y el respeto que se merecen por haber hecho de mi y de mis hermanos personas de bien por enseñarnos siempre con el ejemplo, por apoyar nuestros mas anhelados sueños, siempre trabajando uno al lado del otro, hombro con hombro, sacrificándose por que nada nos falte, por eso y por tantas cosas mas les dedico mi carrera y todos los triunfos que conquiste en mi vida.

A mis Hermanos

Ricardo López Guarín

Oswaldo López Guarín

Por estar siempre ha mi lado y compartir toda una infancia juntos, por ser un apoyo en mi carrera, Recuerdo que juntos pasamos por muy duros momentos y nunca han cambiado por fuertes que fueran los vientos, por que no pude haber tenido mejores hermanos, con los que no solo comparto mis cosas si no que también compartimos sueños que poco a poco se han hecho realidad.

A mi Abuela

María Cruz Herrera Cabrera

Gracias por todo el apoyo incondicional y desinteresado que nos has brindado, tú siempre has estado al pendiente de todos, te admiro por que eres la mejor madre la mejor abuela, eres fuerte eres inteligente eres trabajadora te quiero mucho abuela.

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por darme la vida por brindarme salud a mí y a mi familia por proporcionarnos sabiduría y entendimiento para vivir el día a día con la esperanza de ser mejores. Por todas la bendiciones que has derramado sobre mis seres queridos.

A mi alma mater. Por todos los años en los que me proporción conocimiento, comida, viajes, y tantas buenas experiencias, por haberme dado todas las facilidades para realizar mi carrera.

Al Ing. Manuel Torres Hernández. Por su cooperación en la revisión de este trabajo y por haberme dado la oportunidad de aprender nuevas cosas

Al Ing. Enrique Esquivel Gutiérrez. Por su colaboración y por realizar la función de sinodal, además de brindarme su amistad sincera y desinteresada desde hace muchos años

Al Ing. Roberto Villaseñor. Por el tiempo ocupado en la revisión de este trabajo y por realizar la función de sinodal.

A mis amigos. A todos mis amigos de la generación y también aquellos que conocí y que no tienen nada que ver con la institución, desde los que conozco desde primer semestre hasta los que acabo de conocer y que me han ofrecido una amistad sincera e incondicional. (Salome, Victoria Rivas, Carmen, armando, Nazario, Lucí, Areli, Monse, Axel, Daniel, René, Adriana, chiva, Rafa, Rox, Ángela, lucia, Magda, Karina, Roberto zurita, Elena, Alex,) especialmente a Cecilia salas, Fabiola salas y Javier palomares que han sido grandes amigos, por los consejos, por permitirme ser parte de sus familias y por todas las historias sin tiempo que

hemos compartido. Y a todos lo que me faltan por mencionar les agradezco el tiempo que hemos compartido juntos en tantas experiencias. Además agradecer a las familias de todos ellos que me han abierto la puerta de sus casas haciéndome sentir un miembro más de la familia. Gracias a la familia de Saloome García a la de Areli Negrete y expresamente a la familia de Cecilia salas, a la Sra. Amadita, a sus hermanas, cuñados y sobrinos. Siempre les estaré agradecido por todo lo que han hecho por mí.

A mi familia. A mis tíos (Toño, Irma, ramón, Yolanda chico, Paula, Mela,) que siempre me han brindado apoyo. A mis primos (Adriana, Rosalba, lupita, Paco, polo, ramón Alexis, Juan, Luis, Manuel,) mis sobrinos Isabela y Bryan.

Y en especial a mi tío el señor Mario López Ramírez y a su esposa por permitirme estar en constante comunicación con mi familia, de esta forma acortando la distancia y mitigando la ausencia de mis seres queridos. Gracias de todo corazón.

RESUMEN

El género *Brachiaria* está conformado por una gran variedad de especies llegando a registrarse más de 100 sp. Como son *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. brizantha*, *B. ruziziensis*, *B. arrecta*, *B. dura*, *B. eminii*, por mencionar algunas. El género *Brachiaria* presenta diferencias morfológicas tanto entre las especies como dentro de ellas. Por ejemplo, la variación interespecifica en el habito de crecimiento va desde especies estoloníferas como *B. arrecta*, *B. humidicola* hasta formas erguidas como *B. ruziziensis*, y especies erectas como *B. brizantha*. Que crecen hasta 2 m de altura. Algunas especies pueden soportar periodos largos de inundación como es caso de *Brachiaria arrecta*, otras como *B. brizantha* tienen buena respuesta a la fertilización y resisten a periodos de sequia, y presentan una buena condición aun expuestas a sombra. El sistema de siembra más utilizado es por semilla, para mejorar la germinación se recomienda utilizar fertilizantes al momento de sembrar a razón de dos a tres kg de fertilizante por kg de semilla. Se recomienda una densidad de siembra de 6 kg/ha; el control de las malezas puede hacerse químicamente con algún herbicida post-emergente, y el control mecánico se realiza mediante desmalezadora. La fertilización de las pasturas cumple una función relevante en los sistemas ganaderos, la cantidad de fertilizantes esta dado por el análisis del suelo, pero por lo general, en establecimientos de *Brachiaria sp.* Se utilizan 300 kg/ha de la formula 15-15-15 y a los 30 días se da otra aplicación con urea a razón de 150 kg/ha. Con esta práctica se asegura el correcto funcionamiento del establecimiento de praderas de *Brachiaria sp.* Las plagas más evidentes que atacan a este género y a otras gramíneas son: salivazo, hormigas

corta hojas, chinches, gusanos, gusano rayado y varias más, dentro de las enfermedades más comunes se encuentran: roya, helminthosporium, gomosis, antracnosis, carbón y mancha foliar, entre otras. Es por eso que a la siembra se debe de contar con un plan emergente para el control de plagas y enfermedades.

Una vez realizadas las actividades anteriores del manejo del pastizal, se llega a la producción de semilla, utilizando el método más convencional de cosecha y realizando las actividades que este implica como, secado, apilado, trillado, limpieza, dado que la producción de semilla representa una excelente opción para los productores ya que con esto se pueden ampliar áreas de potreros a bajo costo y abastecer un mercado local aumentando los ingresos y aprovechando la mano de obra familiar. Así mismo, se propicia la utilización de semilla de mayor confiabilidad y se evita la importación de semilla que en muchos casos resulta de baja calidad.

INTRODUCCION

La necesidad de producir más carne o más leche buscando alternativas distintas, que no sea la estabulación, ha conducido al aprovechamiento en el trópico, con base en el elevado potencial productivo de sus recursos naturales, a la utilización de plantas forrajeras de mejor rendimiento y calidad nutritiva. El sistema de alimentación del ganado bovino que se explota en el trópico, se basa, generalmente, en el pastoreo de gramas nativas, las cuales en muchos casos presentan un bajo rendimiento de forraje y baja calidad nutricional que se refleja en bajos índices de la capacidad de carga animal por unidad de superficie, por ende bajos rendimientos en la producción animal.

Los forrajes, constituyen la fuente disponible más económica para la alimentación de rumiantes, particularmente en todo el trópico de América Latina, donde existen grandes extensiones de tierra dedicadas a la explotación bovina. En muchos países tropicales la expansión de la frontera agrícola llegó a su límite y el crecimiento actual de la actividad agropecuaria depende en alto grado de la intensificación y tecnificación de las tierras en uso.

Dentro de la familia *Gramineae*, el género *Brachiaria*, tribu paniceae, incluye cerca de 100 especies que concurren en regiones tropicales y subtropicales tanto como en el este y oeste del hemisferio. El interés agronómico despertado por este género se centra en varias especies que se emplean para desarrollar pasturas tropicales, entre ellas sobresalen *Brachiaria decumbens*, que tiene un desempeño que ha superado a otras gramíneas en las pasturas tropicales.

En la era de los años noventa, fueron liberadas cinco especies de pastos del género *Brachiaria* que mostraron capacidad de adaptación y rendimiento en el trópico de México, dichos cultivares fueron: *Brachiaria decumbens* (Chontalpo), *Brachiaria brizanta* (Insurgente), *Brachiaria humidícola* (Chetumal), *Brachiaria mítica* (Pará) y *Brachiaria dictyoneura* (Isleño), mismos que han contribuido al mejoramiento de la producción ganadera en el sureste de México, y particularmente, en el estado de Veracruz.

Objetivo.

Revisar la información disponible del género *Brachiaria* en sus diferentes especies y con esto contar con un acervo que sea suficiente para conocer la explotación de esta gramínea forrajera con las respectivas referencias de diferentes autores, donde el lector podrá tener una visión más amplia de los aspectos más importantes a tomar en cuenta en la producción de *Brachiaria sp.*

Justificación.

La disponibilidad de toda la información actual sobre esta gramínea forrajera tropical, permitirá a los interesados planear adecuadamente su explotación ganadera, para optimizar el uso del recurso pastizal y de esta manera incrementar la producción por unidad de superficie, esto es, incrementar la capacidad de carga.

REVISION DE LITERATURA

Una limitante en la ganadería tropical, es la baja calidad de los forrajes nativos disponibles, los cuales no permiten expresar el potencial de producción de carne y leche existente. Ha sido un objetivo de los investigadores encontrar un pasto que además de producir forraje suficiente durante todo el año, aporte la cantidad de nutrientes necesarios que permitan cubrir los requerimientos nutricionales de los animales en explotación.

El pasto estrella de África (*Cynodon plectostachyus*) cumplió en su momento con ser una buena alternativa, debido a su rusticidad y persistencia, incluso al mal manejo. Actualmente, ha perdido su resistencia a las plagas, principalmente mosca pinta, y su degradación es progresiva, restringiendo de manera notable la superficie sembrada del mismo.

Los pastos del género *Brachiaria* abrieron nuevas expectativas para la ganadería tropical, por su amplio rango de adaptación, mayor cantidad de forraje y superior calidad nutricional. Esto ha permitido al ganadero elegir el pasto que mejor se adapte a las condiciones de su terreno y al tipo de explotación que maneja, dándole una mayor eficiencia y rentabilidad.

Los pastos, Insurgente (*Brachiaria brizantha*) y Chontalpo (*Brachiaria decumbens*) ampliamente difundidos, han tenido buena adaptación agronómica en diversos ecosistemas; sin embargo, una de sus principales limitantes es la baja tolerancia a la sequía, por lo cual se requiere buscar especies forrajeras con mayor tolerancia a dicha época y que presenten una mayor calidad (Enríquez et al., 1999)

Por lo anterior, ha sido necesaria la búsqueda de nuevos pastos con características agronómicas sobresalientes; vigor al establecimiento, buena capacidad de rebrote, elevado rendimiento y alta calidad nutricional.

Morfología del género *Brachiaria*.

Dentro de la tribu Paniceae, los principales caracteres que identifican al género *Brachiaria* son las espiguillas aovadas u oblongas, que se organizan en racimos de un solo lado con la gluma inferior adyacente al raquis. Estos caracteres no son de ningún modo uniformes en todo el género, y en aquellas especies en que las espiguillas van en pares sobre un raquis triangular, la orientación de estas espiguillas es a veces difícil de determinar. La imagen tradicional de *Brachiaria* esta basada en la morfología de especies comunes como *B. brizanta* y *B. arrecta* cuyas espiguillas son relativamente grandes (3 a 6 mm de largo), son oblongas o elípticas y están organizadas en una fila regular a lo largo de un lado del raquis, que es aplanado en forma de cinta. Muchas especies, sin embargo, no se ajustan a este patrón. Gramínea perenne provista de tallos más o menos erectos, puede llegar a medir 1.5 metros de altura. Forma macollas densas, vigorosas y pubescentes. Las hojas son lanceoladas y pilosas y su inflorescencia es un racimo. Crece rápidamente y produce forraje de buena calidad (Guiot, 2002)

Características de algunas especies de *Brachiaria*

- ***Brachiaria brizantha* (Stapf)**

Esta planta (Fig. 1) es conocida comúnmente como pasto insurgente o palisade (Enríquez et al., 1999), cuyo centro de origen se ubica en el este de Africa tropical. Hochst (2000) la describe como una hierba basta, perenne, de hoja ancha, hasta de 2 m de altura. Rizomatosa o estolonífera. Muy variable en cuanto a porte, hojiosidad, pubescencia y rendimiento. Crece en la mayoría de los suelos, en terrenos abrigados, con más de 750 mm de lluvia. Resiste sequías moderadas y está sujeta a los suelos sueltos. Los tipos de porte postrado tienen hojas y tallos de elevado contenido proteico, y forman pasturas valiosas. En seco sólo da uno o dos cortes. Se propaga por semilla. Se puede cultivar junto con *Centrosema pubescens* o *Pueraria phaseoloides*.



Figura 1. Ilustración de la especie *Brachiaria brizantha*

(Fuente: <http://www.imagenbrachiarias.sp>.)

- ***Brachiaria decumbens***

Es una gramínea perenne del este de África, comúnmente conocida como chontalpo, señal o signal (Fig. 2). También se dice que es un pasto nativo de los pastizales abiertos de Uganda. Tallos hasta de 60 cm, rastreros. Adecuada para zonas húmedas donde crece en suelos arenosos bien drenados. Resiste la sequía pero no el anegamiento. Es un valioso elemento de las sabanas de África oriental. Se pasta fácilmente, pero, según informes, causa diarrea si es consumido continuamente por el ganado durante largo tiempo. Su rendimiento es bastante elevado, buen productor de forraje pero también buen productor de semillas (Flores, 1980). Su introducción a Australia y el Caribe ha sido exitosa (McIlroy, 1979). Corrientemente se propaga por estaquillas o mechones separados.



Figura 2. Ilustración del pasto *Brachiaria decumbens*

(Fuente: [http://www.Imagenbrachiarias sp.](http://www.Imagenbrachiarias.sp.))

- **Mulato**

El pasto Mulato es un híbrido de *Brachiaria* proveniente del cruce No. 625 (*Brachiaria ruziziensis* clon 44-6 x *Brachiaria brizantha* CIAT 6297), realizado en el programa de pastos tropicales del CIAT (1988). El cultivar Mulato es una gramínea perenne, vigorosa, de hábito amacollado, decumbente y estolonífero, lo que le permite tener una alta capacidad de establecimiento. La altura de la planta, sin incluir la inflorescencia, varía de 90 a 100 cm. Sus hojas son lineales, lanceoladas de color verde intenso, en promedio de 35 a 40 cm de longitud y de 2.5 a 3.0 mm de ancho, presentando abundante pubescencia

La arquitectura de la planta se caracteriza por presentar un número de hojas que varía de 9 a 10 por tallo, que se proyecta vertical y horizontalmente hacia la cubierta vegetal, efecto que se traduce en una estructura de pradera compuesta por una elevada densidad y volumen de hojas. Se ha comprobado que estos factores contribuyen a aumentar el consumo de forraje y mejorar la eficiencia de la utilización de este pasto. Sus tallos de color verde intenso y con alta pubescencia son cilíndricos de 55 a 80 cm. de largo. Posee un sistema radicular profundo lo que le da una excelente resistencia a condiciones de sequía, además de comportarse bien en invierno donde bajas temperaturas y los nublados permanecen durante varios meses. (Guiot y Meléndez, 2002)

Tiene un excelente macollamiento y recuperación, ya que presenta un mecanismo de rebrote por yemas basales o corona radical, buena capacidad para emitir

estolones que enraízan formando nuevas plantas permitiéndole competir con éxito contra malezas y otras gramíneas no deseadas.

Siendo una gramínea perenne, vigorosa, estolonífera y de rápida recuperación al pastoreo o corte, conserva su característica apomictica, con producción de semilla fértil. Su floración es tardía presentándose en el mes de octubre, lo que favorece el aprovechamiento de todo el forraje que este disponible. La inflorescencia es una panícula de hasta 40 cm de longitud, con 4 a 7 racimos con doble hilera de espiguillas, con un promedio de 42 espiguillas, de 2.4 mm de ancho y 6.2 mm de longitud (Guiot y Meléndez, 2002)

Regiones de adaptación del género *Brachiaria*

Las especies de *Brachiaria* se adaptan al trópico húmedo y subhúmedo. Pueden emplearse en pasturas sin riego en áreas que reciban una precipitación anual mínima de 1000 mm; sin embargo, la mayoría de las especies de *Brachiaria* se siembran en ambientes de mayor precipitación, y hasta en los que son extremadamente húmedos. Su rango de adaptación se extiende desde las áreas sin periodos secos hasta los que presentan una variación estacional definida en la distribución de la precipitación. Algunas especies se presentan en regiones donde hay una época seca severa cuya duración llega a los ocho meses. Dentro del rango general, cada especie muestra preferencias específicas no solo respecto a las características del drenaje del suelo sino también respecto a la temperatura y al déficit hídrico (John, 1999).

Adaptación al clima

En el departamento del Cauca, Colombia, se ha observado una interacción fuerte entre el desempeño de la planta y la altitud. El crecimiento es más lento a 1600 m que a 1200 m, en cambio, la floración, la producción de semilla y la calidad de estas son significativamente mejores a medida que aumenta la altitud, especialmente en *B. humidicola* (Franco, 2006) la cual no produce semillas en sitios de poca altitud. Esto puede ser un efecto de la diferencia de temperatura entre el sitio alto y el bajo.

(Loch, 1997) considero a *B. decumbens* como la especie que se adapta mejor al trópico húmedo. Donde la época seca dura menos de 4 meses y la precipitación anual es de 1400 mm. En el trópico húmedo americano, el uso de *B. decumbens* se restringe más por limitaciones bióticas que por condiciones físicas aunque *B. brizantha* tiene reputación de tolerar mejor las sequías que *B. decumbens* o que *B. humidicola* (Loch, 1997).

Tolerancia a la sombra

Las especies de *Brachiaria* se usan como cobertura del suelo en muchas plantaciones de especies arbóreas como las de caucho y coco (Stur et al., 1998). Y por lo tanto, es interesante conocer la forma en que toleran la sombra. Según Basilisk (1997) *Brachiaria decumbens* (Cuadro 1) presenta un mejor desempeño en sitios donde la precipitación es alta, poca la sombra y con una estación de cultivo de 12 meses. Rika et al., (1991) señala que *Brachiaria humidicola* tiene un desempeño relativamente mejor en sitios en que la precipitación es mayor y la sombra es menos. (Shelton, 1990) clasificó algunas especies de *Brachiaria* como

de uso comercial según los datos publicados sobre su capacidad de tolerancia de la sombra, *Brachiaria miliiformis* fue altamente tolerante de la sombra, *B. brizantha*, *B. decumbens*, y *B. humidicola* presentaron todas tolerancia intermedia y *B. mítica* tolerancia baja.

Respuesta a la inundación.

Respecto a la tolerancia de la inundación en *Brachiaria*; se ha observado en las sabanas mal drenadas del sudoeste venezolano, donde se siembran mucho las especies de *Brachiaria*, que la inundación ejerce un efecto profundo y diferencial en la supervivencia de estas especies (Fisher, 2000).

Cuadro 1. Tasa de crecimiento (kg/ha/día) de tres diferentes especies de *Brachiaria* cultivadas bajo sombras de cocoteros. Bali, indonesia. 2002.

Especie	Época lluviosa	Época seca
<i>B. brizantha</i>	35.7	14.0
<i>B. decumbens</i>	36	24.8
<i>B. humidicola</i>	24.5	18.4

(Fuente: Rika, 1991)

(Nota: la precipitación media anual 2070mm, con una época lluviosa de 7 meses y una época seca definida 4 meses, suelo franco-arcilloarenoso fértil, pH 6.7, transición de luz bajo los cocoteros 58%.)

La especie *B. decumbens* domina en áreas donde el drenaje es bueno; *B. humidicola* se extiende en áreas inundadas intermitentemente, y una clara división separa a las dos. En aquellos sitios en que el agua permanece en el suelo por dos

semanas, ninguna de las dos especies sobrevive. Sin embargo, parece que *B. arrecta* puede tolerar la inundación prolongada, y *B. mutica* crece bien en aguas poco profundas durante periodos largos. Argel (2002) presenta datos preliminares que indican que *Brachiaria humidicola* se comporta mejor que *Brachiaria brizantha* en condiciones inundadas en Costa Rica. Solo se puede especular sobre los mecanismos, pero estos podrían relacionarse con la capacidad diferencial de una especie para absorber N en forma de nitrato o de amonio. No se han hechos estudios anatómicos de *B. arrecta* para saber si tiene estructuras parecidas a un arénquima, las cuales le permitirían sobrevivir en condiciones de inundación prolongada.

Ventajas y desventajas de las principales especies de *Brachiaria*

En el cuadro 2, se resumen algunas ventajas y desventajas de algunas especies del género *Brachiaria*, pudiendo observarse que en tanto que algunas son resistentes a una plaga otras no lo son tanto.

Formas de establecimiento.

Para obtener los mejores resultados se recomienda considerar los siguientes factores:

Preparación de tierra. El suelo debe estar libre de terrones, con suficiente humedad, con dos o tres pases de rastra, dependiendo de la cantidad de maleza existente.

Sistema de siembra.

La siembra puede hacerse en forma vegetativa, a una distancia de 50 cm entre hileras, necesitándose de 1 500 a 2000 kg/ha. Esta práctica era muy usual en años anteriores, cuando no se conocía que la *Brachiaria* era capaz de producir semilla sexual. La siembra por semilla sexual es hoy la práctica más usada, debido a que en un plazo relativamente corto se pueden sembrar grandes extensiones, en forma más económica y sencilla. La cantidad de semilla varía entre 5 a 8 kg/ha, dependiendo de la pureza y germinación, así como de la necesidad que tenga el ganadero de tener pasto en el mismo año (Miles, 2002).

Para una mejor distribución de la semilla y germinación, se recomienda mezclar la cantidad de semilla a sembrar con una fórmula de fertilizante en la relación de dos a tres kg de fertilizante por un kg de semilla, dejándose por uno o dos días en el trompo o abonadora que disponga la finca. Previo a esto es conveniente haber calibrado la abonadora para así poder sembrar la cantidad de semilla que se propone establecer por hectárea (Milles, 2002)

Cuadro 2. Principales atributos de las especies del género *Brachiaria*

ESPECIE	ATRIBUTOS POSITIVOS	ATRIBUTOS NEGATIVOS
<i>B. decumbens</i>	Gran productividad bajo uso intensivo, tolerante a baja fertilidad, buen desempeño bajo sombra, forraje de buena calidad.	Susceptible al salvazo, baja adaptación a suelos mal drenados, producción de toxinas (esporidésmica), susceptible al añublo foliar.
<i>B. brizantha</i>	Gran productividad, resistente al salvazo, respuesta a la fertilización, resistencia a sequía, capacidad de extender o suprimir malezas, capacidad para crecer en condiciones de sombra, forraje de buena calidad.	Baja adaptación a suelos mal drenados, requiere suelos moderadamente fértiles, susceptible al añublo foliar.
<i>B. humidicola</i>	Hábito fuertemente estolonífero, capacidad de enraizar en los nudos de los estolones, se adapta a suelos de baja fertilidad, cubre el suelo rápidamente, adaptación a terrenos mal drenados.	Baja producción de semillas en latitudes bajas, baja digestibilidad de su materia seca, baja concentración de Ca en el forraje, susceptible a la infección por roya.
<i>B. ruziziensis</i>	Rápido crecimiento a comienzo de la estación húmeda, compatible con leguminosas, alto potencial de producción de semillas, facilidad de establecimiento, forraje de buena calidad.	Requiere suelos fértiles, con buen drenaje, susceptible al añublo foliar y al salvazo, baja competitividad con las malezas.
<i>B. mítica</i>	Buena adaptación a suelos mal drenados.	Forraje de calidad deficiente cuando alcanza la madurez, desempeño deficiente en asociación con leguminosas.
<i>B. arrecta</i>	Adaptación a suelos mal drenados	Poca adaptación a suelos de baja fertilidad, susceptible al salvazo, altos niveles de nitratos en el forraje.

(Fuente: John, 1999)

Continuando con el análisis de los factores a tener en cuenta para una correcta implantación de pasturas subtropicales estivales perennes, se abordarán ahora aspectos tales como la época de siembra, el sistema de siembra, la emergencia de las plántulas, el control de malezas y el manejo a seguir durante el primer año del cultivo.

Época de siembra.

En general, lo aconsejable es tener buena humedad en el perfil (un mínimo de 80 mm efectivos de agua infiltrada). Esto implica, que no deberemos sembrar con las primeras lluvias, sino esperar hasta mediados de Diciembre, pudiendo extender el período de siembra hasta la primera quincena de Marzo. Es conveniente que la última fecha de siembra, contemple un período no menor a 90 días hasta la primera fecha promedio de helada para la localidad. Esto asegura un buen crecimiento vegetativo y gran índice de supervivencia de plántulas, durante el período invernal. Las siembras primaverales en seco, solo deberán ser contempladas en zonas húmedas y seguras para la ocurrencia de precipitaciones. (Zúñiga, 1997)

Sistema y profundidad de siembra

Estas especies poseen semillas pequeñas, lo que determina que deben sembrarse entre 1.5 y 2.5 cm de profundidad (cuadro 3.). Siembras más profundas, provocan excesivo consumo de reservas seminales y menor tasa de emergencia o vigor de las plántulas. Se recomienda la siembra en líneas, a 15 cm entre líneas, con sembradora de grano fino, para *Panicum*, *Setaria* o *Brachiaria*. En el caso de semillas aristadas (*Cenchrus*). Se pueden emplear máquinas acondicionadas (algotoneras). En este caso, se debe extremar el cuidado de una adecuada compactación del suelo postsiembra. En todos los casos, se aconseja el empleo de

semillas paleteadas para facilitar su distribución y aportar a la plántula, fertilizantes e insecticidas protectores, El sistema de siembra más difundido en el trópico mexicano es al voleo: mecánico o manual. En semillas de fácil manipulación (*Panicum*, *Setaria*, *Brachiaria*), se hace mecánicamente, compuesto por rastra, cajón sembrador y rolos compactadores. Una variante es el uso de fertilizadoras al voleo, pero la distribución es menos homogénea, sobre todo con viento (Argel, 2003)

Las siembras aéreas, han mostrado que es fundamental para el éxito de la implantación, tener suelos bien preparados y rolado postsiembra. Se suelen encontrar fallas de distribución en el sentido de vuelo, con semillas livianas (Argel, 2003)

Métodos de siembra

Al voleo.

La semilla se distribuye manualmente de manera uniforme en la superficie del terreno, tapando la semilla con un paso de ramas. Líneas o Surcos Rallar el terreno a una distancia de 70 a 80 cm entre líneas, procurando sembrar a medio lomo del surco, para evitar que la lluvia arrastre o tape la semilla. (Pérez, 2002)

Espeque o punta de machete

La semilla se deposita en el fondo, a una distancia entre golpe (espeque) de 0.5 a 1.0 m y 1.0 m entre líneas. En todos los métodos de siembra, es importante recalcar que la semilla no quede a más de 2 cm de profundidad, para evitar

problemas de emergencia. (Pérez, 2002)

Densidad de siembra.

La densidad de siembra recomendada es de 6 kg /ha, aunque dependerá de la experiencia del productor al sembrarla. Argel (2003), reporta en Centroamérica y Colombia tasas de siembra que varían de 3 a 5 kg de semilla con pureza y germinación mayores de 80% con excelentes resultados. En el Cuadro 3, se presentan los efectos del método de preparación del suelo, en el número de plantas por área y fecha al primer pastoreo del híbrido cv. Mulato en diferentes localidades de Costa Rica (Mesen, 2003).

Cuadro 3. Efecto del método de preparación del suelo en el número de plantas e inicio del primer pastoreo

LOCALIDAD	METODO DE PREPARACION DEL SUELO	PLANTAS/M ² A 2 A 3 MESES DE SIEMBRA	PRIMER PASTOREO (MESES)
San Jerónimo	Convencional	7.2	3.5
San Miguel	Mínima labranza	15.0	2.5
Miramar	Cero labranza	17.0	2.5

(Fuente: Mesen, 2003)

Patrón de emergencia de plántulas

Germinación y emergencia son pasos fundamentales de la implantación. Sin embargo, buena germinación y emergencia, no siempre aseguran una adecuada implantación, ya que también intervienen un complejo de factores climáticos, edáficos, bióticos y de manejo. Diferentes especies de *Brachiaria*, poseen diferentes patrones de emergencia en condiciones de humedad edáfica adecuada, que sirven para calcular los patrones de riesgo de muerte de plántulas en la implantación. (Peralta, 1993)

En condiciones de humedad continúa y temperaturas estivales normales, la mayoría de las gramíneas presentan un solo pico de emergencia de plántulas, el que tiene un tiempo específico para cada especie pero llega a su final alrededor de los 20 días. *Brachiaria decumbens* requiere de un largo período de disponibilidad edáfica para germinar; *Panicum máximum* posee semillas con cobertura dura que actúa como impedimento físico y además con dormancia embrionaria, lo que determina patrones de emergencia intermedios entre *Chloris* y *Brachiaria*. Los distintos comportamientos, implican que *Chloris gayana* se implante rápido, pero tenga grandes mortandades si aparece un estrés en este período, mientras que *Brachiaria decumbens* tenga una gran seguridad de implantación, asegurando la producción. (Peralta, 1993)

Control de maleza.

Las maleza de ciclo estival son de crecimiento vigoroso y pueden llegar a comprometer la implantación de pasturas. El control puede hacerse químicamente o mecánicamente. El control químico exige el relevamiento de las malezas existentes y el empleo de herbicidas adecuados (Cuadro 4).

El mayor problema son las malezas latifoliadas, susceptibles a una amplia gama de productos, debiéndose optar por los que a igual dosis comercial, permiten el mayor espectro de control y residualidad. (Peralta, 1993) En pre-emergencia para *Panicum*, se observa una elevada tolerancia a Atrazina a dosis de 2 a 5 lts.pc./ha; para *Chloris* es de 2-2,5 lts. y para *Brachiaria* es de 1 lt.

En general, se opta por un control químico de post emergencia, una vez detectado el problema. Esto implica pérdida importante de agua, nutrientes y crecimiento para la especie de forraje sembrada.

Se recomiendan tratamientos preventivos, en el caso de tener el problema instalado (CIAT, 2004). El control mecánico de malezas se realiza mediante el corte con desmalezadora. Está destinado a malezas en estado avanzado de crecimiento, cuando la pastura posee un desarrollo que posibilita su menor daño posible (más de 50 cm de altura).

Cuadro 4. Herbicidas post-emergente para el control de malezas en gramíneas tropicales perennes.

PRODUCTO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS
2,4 D sal amina 87 %	Varios	2 l/ha
Picloram 24 %	24K	80-120 cc/ha
Picloram 6 % + 2,4 D 24 %	Tordón D-30	2-3 lt/ha
Picloram 24 % + 2,4 D 80 %	24K + 2,4 D	100 cc + 350 cc/ha
Picloram 24 % + MCPA 28 %	24 K + MCPA	100 cc + 1-1,5 lt/ha
Dicamba+2,4D	Banvel + 2,4 D	175 cc + 270 cc/ha
Dicamba+ MCPA	Banvel Master – M	700 cc/ha
Flumetsulan	Preside	200-250 cc/ha
Flumetsulan + 2,4 D	Preside + 2,4 D	225 cc + 500 cc/ha

(Fuente: Fernández, 2006)

Manejo en el primer año de implantación.

El manejo que se aplique a la pradera durante el primer año de implantación asegura la futura duración y productividad de la pastura. Las recomendaciones son

(Navarro, 1998):

- Dejar que la pastura logre el máximo crecimiento foliar y radicular posible (anclaje y búsqueda de nutrientes) y semilla para asegurar un adecuado banco de semillas en el suelo.
- Después de la maduración de la semilla, realizar un primer pastoreo en franjas con alta carga instantánea de animales de categorías bajas y poco

tiempo de permanencia.

- Con el excedente, confeccionar reservas (rollos de calidad media).
- Pasar la desmalezadora después del pastoreo, para uniformar la calidad del rebrote.
- Ingresar al período invernal con un adecuado desarrollo y cobertura foliar, para minimizar el impacto de las heladas y vientos desecantes primaverales en los meristemos de crecimiento. Esto favorece además, el rebrote primaveral temprano y adelanta el primer pastoreo normal.

De una correcta implantación y manejo de la pastura durante el primer año, depende en gran medida el comportamiento de este recurso en los años subsiguientes. Las erogaciones económicas en el proceso de implantación, deben considerarse una inversión y no un costo, ya que la longevidad promedio de una gramínea subtropical perenne, puede llegar fácilmente a los 10 años, período más que suficiente de amortización (Navarro, 1998)

Calidad del forraje

Mulato, es un pasto con buenas características nutricionales para los rumiantes, su contenido de proteína cruda varían de 14 a 16% con una digestibilidad de 62 %. Antes de la aparición del pasto Mulato ningún cultivar liberado para su comercializaron superaba en calidad nutricional al pasto Insurgente (*B. brizantha*). Su característica de ser menos estacional, se asocia con altos niveles de carbohidratos no estructurales en hojas (152 mg / kg) y tallos (161gm/ kg) y bajos

niveles de tejido foliar (CIAT, 1999).

Niveles de fertilización.

Si bien las pasturas naturales son la base de la alimentación del ganado, las praderas implantadas de especies subtropicales son un recurso importante dentro. La fertilización, en especial con fósforo para asegurar la implantación, aparece como una herramienta indispensable en aquellas áreas con deficiencias. La fertilización con nitrógeno en cambio es motivo de controversias en situaciones donde el excedente de pasto no puede aprovecharse por deficiencias del manejo de la carga, o porque las lluvias inadecuadas en cantidad y distribución durante el verano impiden aprovechar una eficiencia de utilización apropiada para mejorar la productividad de las pasturas. (Alarcón, 1966)

El primer paso para mejorar los resultados ganaderos.

En cualquier caso, la fertilización con nitrógeno será agronómica y económicamente viable solamente cuando los factores limitantes hayan sido removidos, sean estos limitantes de nutrientes o de agua. La fertilización de pasturas cumple una función relevante en sistemas ganaderos. Una mejor nutrición del recurso forrajero permite (Blanco, 1990):

- Aumentar la productividad del recurso forrajero
- Mejorar la calidad
- Aumentar la persistencia de la pradera
- Optimizar el período de aprovechamiento, etc.

La utilización de especies forrajeras tolerantes a altas temperaturas se ve limitada debido a las condiciones climáticas imperantes en la zona. En estas condiciones,

son de gran utilidad especies subtropicales como *Brachiaria* y sus diferentes especies (Blanco, 1990).

La cantidad del fertilizante está dada por los análisis de suelo. En forma general, en las sabanas bien drenadas se están aplicando 300 kg/ha de la fórmula 15-15-15 y a los 30 días se reabona con urea a razón de 150 kg/ha. El ganadero que usa esta práctica, asegura tener pasto en el mismo año (Garnoder, 2002).

Efecto de la fertilización en el rendimiento de la semilla de *Brachiaria dictyoneura*

Hoyos et al., (2001) realizaron un trabajo donde aplicaron nueve tratamientos de fertilización (Cuadro 5) en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones en el campo. Se describen los tratamientos de fertilización, el tamaño de la parcela y las fuentes de los fertilizantes aplicados.

Estas pruebas arrojaron los siguientes resultados: la variable espigas/m² presento diferencias significativas, entre tratamientos de fertilización. Los tratamientos T1 y T6, que incluyeron niveles de 92 kg/ha de N, produjeron la mayor cantidad de espigas/m² (213 y 208 respectivamente). Cuando el nivel de N se redujo a 46 kg/ha (T4), el numero de espigas/m² se redujo a 76. Cuando además de la cantidad de N anterior se aplico S o K (T7 y T8), la producción de espigas no aumento, pero mejoro cuando se le agregaron simultáneamente estos nutrimentos (104 espigas/m²). Al adicionar Mg (T3), el número de espigas aumento a 145. Cuando se le adiciono P, aumento a 186 espigas/m². A pesar de que el nivel de P en el suelo era de 9.3 ppm, se considera alto para esta gramínea, es interesante notar su buena respuesta a la aplicación de este nutrimento.

Cuadro 5. Tratamientos de fertilización y tamaño de parcelas.

Cantidad aplicada de nutrimentos kg/ha							
Tratamiento Numero	Tamaño de parcela (m)	N	P	K	Mg	S	Z
T1	50*50	92	-	-	-	-	-
T2	50*50	46	10	18	11	22	-
T3	50*50	46	-	18	11	22	-
T4	50*50	46	-	-	-	-	-
T5	50*50	23	5	-	-	-	-
T6	50*7	92	-	-	-	-	4
T7	50*7	46	-	-	-	22	-
T8	50*7	46	-	18	-	-	-
T9	50*7	46	-	18	-	22	-

(Fuente: Hoyos et al., 2001)

Los resultados indican que el N fue el nutriente más limitante para la producción de espigas florales. Con la aplicación de 46 kg/ha de N se requiere una aplicación balanceada de los demás nutrimentos para que la planta produzca un número similar de espigas.

Producción de forraje.

Produce alrededor de 25 t/ha/año de MS (122 t/ha/año de MV), lo que hace posible mantener altas cargas de animales en pastoreo con buena disponibilidad de pastos.

Su capacidad de recuperación le permite pastoreos entre 17 a 28 días de descanso, con un promedio de 85 rebrotes/cepa a los siete días después del corte (Guiot y Meléndez, 2003). En observaciones realizadas en 11 sitios contrastantes de la Red Colombiana de Evaluación de *Brachiaria* (CIAT, 1999) el pasto Mulato tuvo rendimientos de forraje altos y comparables a otras accesiones de *Brachiaria* durante la época de lluvia (4.2 t de MS/ha cada 8 semanas), y aunque estos se redujeron sustancialmente durante la época seca (2.7 t MS/ha cada 12 semanas) fueron superiores a otras especies conocidas de *Brachiaria* como *B. decumbens* cv. pasto peludo (CIAT, 1999)

En Huimanguillo, Tabasco, en suelos fluvisoles de mediana fertilidad, se obtuvieron en época de lluvias producciones de 1.9 t MS/ha en cortes cada 4 semanas y superiores en época seca con 4.3 t MS/ha cada 6 semanas. Cabe mencionar que el terreno presentó problemas de drenaje durante la época de lluvias, lo cual pudo haber limitado el buen rendimiento de estas especies durante el periodo de producción (Guiot y Meléndez, 2002).

En Costa Rica, en suelos inceptisoles de mediana fertilidad, con periodos de sequía de entre 5 a 6 meses, se obtuvieron rendimientos aceptables de forraje (2030 kg /ha en lluvias y 903 kg en período de sequía). En contraste, en otro sitio donde los periodos secos son mas cortos y las lluvias mas fuertes, los rendimientos fueron menores, demostrando la baja adaptación que tiene el pasto Mulato a sitios con drenaje deficiente (Argel, 2002).

En una evaluación en pastoreo para producción de carne en suelos vertisol de

Huimanguillo, Tabasco, con precipitación promedio de 2250 mm, con problemas de drenaje, se obtuvieron altas producciones de forraje en, con promedios mensuales de 14.7 t/ha de forraje verde, lo que demuestra el potencial de producción de las diferentes accesión de *Brachiaria* en estas áreas. (Meléndez, 2002).

Una característica sobresaliente de algunas especies de *Brachiaria* es su alta proporción de hojas, la cual es del 75 %, disminuyendo un poco en época de lluvias, debido a su rápido crecimiento durante esta época, donde abunda la humedad.

En Isla, Veracruz (5 a 6 meses secos), el cultivar Mulato presentó una mayor disponibilidad de forraje durante la época de lluvias, seguido de la época de Nortes y la menor cantidad de forraje se obtuvo en el periodo de sequía, con valores 1.5, 1.1 y 0.89 tons. de MS/ ha

En Huimanguillo, Tabasco, bajo pastoreo se tuvo una cobertura inicial de 85% y al año de pastoreo se concluyó con un 87 % (Meléndez, 2002). Esta cobertura se debe a su capacidad de crecimiento estolonífero y capacidad de competencia contra maleza (Meléndez, 2002). El comportamiento del pasto Mulato en pastoreo de vacas pardo suizo para producción de leche, con una carga animal de 4 cabezas/ha, presentó producciones mensuales de forraje verde en promedio de 18.6 t/ha. Siendo los meses de menor producción febrero y diciembre (Nortes) y abril a mayo (secas) con menos de 11 t/ha (Meléndez, 2002).

Producción de carne y leche en pastoreo

En pruebas de pastoreo para producción de carne en suelos vertisoles de Huimanguillo, Tabasco, con precipitación promedio de 2250 mm, no obstante de

presentar el terreno problemas de drenaje, se mantuvieron 4 cabezas/ha durante el año. Las mejores ganancias diarias por animal se obtuvieron en los meses secos (marzo, abril y mayo) y agosto (canicular) donde las ganancias superaron los 650 g/animal/día. (Enríquez, 2002)

Cuadro 6. Producción animal en el cultivar Mulato - CIAT 36061

PARÁMETROS PRODUCTIVOS	GANANCIA DIARIA DE PESO (KG)
Ganancia diaria por animal	0.435
Ganancia anual por animal	0.159
Ganancia por hectárea por año	0.636

Fuente : Enríquez, 2002

Las ganancias quizás no sean impresionantes, pero hay que considerar que la carga animal fue alta (4 cabezas/ha) y que existe una relación inversa, a mayor carga, menor ganancia individual, pero mayor por hectárea.

En prueba similar de pastoreo con novillos de engorda realizada en Isla, Veracruz, se reportan los siguientes parámetros productivos (cuadro 7) anuales.

Cuadro 7. Producción animal en dos cultivares del género *Brachiaria* (dónde se hizo este trabajo)

PARÁMETROS PRODUCTIVOS	MULATO	SEÑAL
Ganancia diaria por animal, g	301	219
Ganancia anual por animal, kg	110	80
Ganancia por hectárea por año, kg	555	219

(Fuente: Enríquez, 2002)

Se utilizó una carga animal inicial de 4 cab /ha, para los dos pastos, misma que se tuvo que ajustar durante la época de lluvias debido a un severo daño en pasto Señal, causado por mosca pinta, que obligó a disminuir la carga animal a 2 animales/ha, los dos animales restantes se incorporaron al lote de cultivar Mulato quedando durante esta época con una carga de 6 novillos/ha.

La producción de carne por hectárea del pasto mulato fue de 555 kg comparada con la obtenida con pasto Señal de 219 kilogramos por hectárea por año., Las ganancias obtenidas en pasto Mulato fueron superiores en un 153 por ciento a las

ganancias de peso obtenidas con pasto Señal. Mientras que las ganancias de peso por animal fueron de 301 g para Mulato y 219 g por animal por día para Señal (Enríquez, 2002).

En un estudio en los llanos de Colombia se observaron los promedios de producción en praderas degradadas de *Brachiaria* con cargas promedio de 0.7 animales/ha y de 150 kg de peso vivo animal por año, mientras que en praderas de pasturas mejoradas bien manejadas se pueden tener 2 animales por ha y llegar a producir 450 kg de peso vivo animal. (plazas, 2003)

En pruebas de pastoreo en pasto Mulato con novillos para finalización con pesos promedio de 420 kg de peso vivo (5040 kg /lote) y suplementados diariamente con 1 kg de concentrado, 31 días después pesaron en promedio 485 kg (5820 kg /lote) con ganancias diarias de 2096 g/animal equivalente a 780 kg /lote y una carga animal de 3.2 novillos/ha (Plazas, 2003).

En Panamá – Gualaca , con un sistema rotacional de pastoreo con 3 días de ocupación por 21 días de descanso, la carga animal durante el periodo seco (diciembre/02 – marzo/03) de 2.6 UA/ha con ganancias diarias de 88 g/ animal /día al iniciarse el periodo de lluvias (abril- mayo) las ganancias se incrementaron arriba de los 700 g/ animal /día con una carga de 3.0 UA/ha (plazas, 2003)

El nitrógeno ureico en la leche (MUN) (cuadro 8) o en la sangre (BUN) puede ser una herramienta útil para el monitoreo del estado de la proteína y la energía en la dieta y de los cambios de peso y condición corporal del ganado vacuno. El mayor

nivel de MUN en leche observado en vacas que pastorearon en pasto Mulato, es un indicador de la buena calidad y alta degradabilidad de la proteína consumida por el animal (CIAT, 1997).

La producción de leche con el híbrido comercial de *Brachiaria cv . Mulato* fue de 25% mayor que con *Brachiaria brizantha cv . Toledo* y 7% más que *B. decumbens cv . Señal*.

El MUN fue mayor en las vacas que pastorearon en cultivar Mulato, lo cual estuvo asociado con un mayor contenido de proteína cruda en el tejido de las hojas del híbrido cv. Mulato (8.5%), comparado con *B. decumbens cv . Señal* (7.9%) y *B. brizantha cv. Toledo* (7.3%) en el forraje en oferta.

Cuadro 8. Producción de leche de vacas mestizas en pasturas contrastantes de *Brachiaria* en Quilichao , Colombia

TIPO DE PASTO	LECHE (KG /DÍA)	MUN (MG/DL)
<i>B. decumbens cv . Señal</i>	7.6 a	4.1 b
<i>B. brizantha cv. Toledo</i>	6.5 b	4.3 b
B. híbrido cv. Mulato	8.1 a	9.7 a

(Fuente: CIAT, 2000)

El forraje en oferta expresado como MS verde también fue más alto en pasto Mulato (3.2 t/ha) que en la pastura de Señal (3.0 t/ha) y cv. Toledo (2.3 t/ha), lo que es un

reflejo de la alta capacidad de producción de forraje bajo pastoreo de este nuevo híbrido de *Brachiaria*. (CIAT, 2001).

En producción de leche de vacas en pastoreo de cultivar Mulato al compararlo con un lote que pastoreo en *B. decumbens* cv. Señal (testigo), el cultivar Mulato duplicó la producción de leche, con más de 40 litros diarios/ha contra 20 litros/día/ha del cultivar Señal (Meléndez, 2003). Una síntesis de esta comparación se presenta en el Cuadro 9.

En un trabajo de pastoreo con diferentes especies forrajeras, en Juanita, Veracruz, (con vacas Cebú- Pardo Suizas comerciales donde las vacas pastaban siete días y los primeros tres eran de adaptación y en los restantes se media la leche, se obtuvieron los siguientes resultados (cuadro 10):

Cuadro 9. Producción de leche de vacas pastoreando *Brachiaria*

PARÁMETROS	MULATO	SEÑAL
Cabezas/ha	4.0	1.6
Litros/vaca/día	10.7	12.1
Litros/ha/día	42.8	19.4
Litros/ha/año	15,622	7,081

(Fuente: Meléndez, 2003)

Cuadro 10. Producción de leche con diferentes especies bajo pastoreo en Juanita, Ver

COMPARACIÓN DE GRAMÍNEAS	LECHE KG /VACA/DÍA	DÍAS DE PASTOREO
Señal, Humidicola, Llanero	4.6	7
Mulato	6.9	10
Privilegio, Nativo/ Pangola	4.9	7

(Fuente: Adaptado de Guiot ,2000)

Las vacas incrementaron dos litros más por día su producción de leche, además que el pasto Mulato permitía tres días más de pastoreo. (Meléndez, 2003)

En Colombia, se trabajo con vacas lecheras en pastoreo rotacional de pasto Mulato, con 5 divisiones de 0.75 ha. Con tres días de ocupación se mantuvieron 12 vacas de ordeño (3.2 vacas/ha) durante un ciclo completo de 15 días. Estas vacas en pasturas de *Brachiaria decumbens* obtuvieron en promedio 5.0 kg de leche en ordeños matutinos y algunas de ellas ordeñadas en las tardes producían 3.81 kg de leche. Las mismas vacas al pastorear el cultivar Mulato, incrementaron su producción a 6.53 kg de leche en el ordeño de la mañana a 4.75 kg de leche en el ordeño de la tarde, lo que representó un incremento total de 22.87 kg de leche por día en el lote. Estas vacas, al regresar a pasturas de *B. decumbens* sus producciones fueron iguales a las del inicio de la prueba (5.02 kg /vaca por día) (Plazas, 2002).

En observaciones en fincas con ganado de doble propósito en Centroamérica, en Honduras, se han tenido incrementos de 1.0 a 2.0 kg por vaca/día en potreros de Mulato comparado con potreros tradicionales de brachiaria /Jaragua/gramas, ocupaciones de 28 y 45 días con vacas de 4-6 kg /día. (Hernández, 2006)

En Costa Rica la producción de leche en una finca con pasto Mulato es comparable a la reportada en potreros asociados *B. brizantha* cv. La Libertad con *Arachis pintoi* cv. Porvenir, en vacas con alto encaste lechero con promedio de producciones de 8 a 10 kg /día (Hernández, 2006)

Similares resultados se reportan en Panamá donde el incremento inicial de leche en una finca de 12 vacas de 60 a 80 kg diarios por efecto del pastoreo de cultivar Mulato fue de 1.5 a 2.5 días de ocupación y 21 a 25 días de descanso.

Esto ha permitido la recuperación de la pastura degradada (*B. ruziziensis*), como consecuencia de una menor carga animal en la finca, reduciendo el diferencial de producción. (Hernández, 2006)

Plagas y enfermedades.

Plagas.

En la región tropical de América, los insectos plaga de Brachiaria son especies nativas que se han adaptado bien a este forraje introducido. Los monocultivos extensivos de *B. decumbens* han favorecido la proliferación de poblaciones de algunas plagas, siendo la más evidente en la zona tropical las especies de salivazo, las cuales han recibido mucha atención de los investigadores. Otras plagas son las

termitas, las hormigas corta hojas, las chinches, el gusano ejército y el gusano rayado. Aunque el género *Brachiaria* es originario de África y se emplea también en Asia y Australia, no es tan importante en esas regiones como lo es en América central y del sur. En consecuencia los problemas entomológicos relacionados con las pasturas de *Brachiaria* se han estudiado casi exclusivamente para la zona tropical de América (John et al., 1999)

Salivazo

Nombre común: Salivazo

Características de la especie

Esta plaga, se extiende desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Argentina y se conoce con varios nombres de acuerdo al lugar o país “*salivazo*” o “*mión*” en Colombia, “*candelilla*” en Venezuela; “*mosca pinta*” en México y “*cigarrinha*” en Brasil.

Al final de los años 70, esta plaga fue detectada en los campos de caña, en Roma, extendiéndose luego a varias fincas en la zona de Nisibón hasta Miches en la Región Este del país. (Valenciaga 1999)

“Salivazo” o mión de los pastos, se le denomina a un grupo que involucra diferentes especies de insectos chupadores pertenecientes al orden homóptera y a varios géneros de la familia cercopidae.

A nivel mundial, los géneros más importantes son los géneros: *Aeneolomia*, *Zulia*, *Deois* y el género *Mahanarva*, siendo las de mayor incidencia en las pasturas, los géneros “*Aeneolomia reducta*”, *Aeneolomia varia* y *Zulia pubescens*. En zonas con un período de verano bastante definido, las ninfas y los adultos no se encuentran

presentes, ya que en periodo de seca la plaga se reduce; sin embargo, en regiones donde las precipitaciones son de 3,500 mm anuales y sin una fase de verano definida, estos (ninfas y adultos) aparecen durante todo el año reduciendo su número durante la época más crítica del invierno (Valenciaga 1999)

La característica principal de esta plaga es la gran cantidad de espuma (Fig. 3) similar a la saliva, de ahí su nombre de salivazo. Esta espuma, es lo que protege al insecto en su etapa de ninfa, y esta constituida por residuos de jugos nutritivos de la planta y exudaciones del insecto (Bernal, 1991)



Figura 3. Espuma similar a la saliva por exudado de las larvas de mosca pinta.

Fuente. Bernal 1991

Daños Causados

El mayor daño lo ocasionan los adultos a las plantas; (figura 4) tienen un aparato bucal picador chupador que introduce en la hoja, localiza una vena y al momento de succionar los alimentos inyecta su saliva, la cual es tóxica, interfiriendo con la actividad fotosintética. La saliva del adulto es lo que gradualmente ocasiona la muerte de las hojas.(figura 5) Las ninfas, se alojan en la base del cuello de la raíz, alimentándose de la savia que extraen de las raíces superficiales y cubriéndose de

espuma en forma de saliva (Anónimo, 2007)



Figura 4. Daño inicial por alimentación de adultos de salivazo

Fuente: www.cenicana.org



Figura 5. Evolución del daño por alimentación del adulto de salivazo

Fuente: www.cenicana.org

Cuando se presentan muchas ninfas (Fig.6) en una sola planta, por lo regular las hojas ubicadas en la parte baja de la planta se tornan amarillentas por debilitamiento. Algunos pastos cuyo hábito de crecimiento es rastrero, cubren totalmente la superficie del suelo favoreciendo de esta manera la supervivencia de

las ninfas.



Figura 6. Ataque masivo de ninfas en una sola planta

Fuente: www.cenicana.org

Ciclo de Vida:

De acuerdo a investigaciones realizadas a nivel de laboratorios, la plaga tiene un ciclo de vida variable de acuerdo a la especie y las condiciones climáticas de la zona o región donde se produce el ataque. Así por ejemplo, la duración promedio del ciclo de vida de *Aeneolamia reducta*, es de 45 días aproximadamente. (Miret, 1986)

a) *Aeneolamia reducta*, adulto de salivazo más abundante.

b) *Aeneolamia lepidior*, adulto de salivazo que prefiere pasto Guinea, San Ramón, y otras gramíneas tropicales.

c) *Zulia sp*, adulto de Salivazo encontrado en *San Ramón*

Algunas de las variedades de gramíneas más afectadas:

Especies de *Brachiaria*

Pasto alemán

Pasto Pará

Pasto San ramón

Pangola

Caña de Azúcar

Guinea

Pérdidas económicas:

Las pérdidas económicas a nivel pecuario, son consideradas de gran importancia, ya que las explotaciones ganaderas que sufren el ataque de estos insectos, reducen extremadamente la producción de biomasa forrajera y por tanto la disponibilidad de este material para la alimentación animal. (Miret, 1986)

Métodos utilizados para el control

Existen varias alternativas para el control del Salivazo. Aparentemente, el control más indicado es el de reemplazar las variedades de pastos susceptibles por variedades que sean resistente y/o tolerantes al ataque de esta plaga, pero esto significa un costo muy elevado, sumado a que en el mercado es sumamente reducido el material con estas características.

Dentro de los materiales que pueden ser utilizados para el control del salivazo, esta el de fomentar la especie de Brachiaria denominada brizantha c.v. Marandú, la cual posee antibiósis o sea que esta gramínea, posee una sentencia de muerte para el insecto que la chupa. Además de esta variedad de brachiaria, existen las variedades de brachiarias: dictyoneura c.v. Ilanero y humicola que son tolerantes y se recuperan inmediatamente después de que cesa el ataque del insecto. (Lazcano 2002)

Control Natural

El control natural puede ser abiótico y biótico. El control natural abiótico se refiere a los efectos que ejercen los factores climáticos en la disminución poblacional de la plaga. Así por ejemplo en condiciones de sequía, se suspende la eclosión de los huevos, lo que reduce la población de insectos. De la misma manera, se aplican productos antes de la presentación del verano, dando buenos resultados aunque los mismos se deben a la presencia del verano y no al producto aplicado.

El control natural biótico, es realizado por otros seres vivos presentes en el ambiente donde se realiza el ataque de la plaga. Las arañas *metazigia cercagregalis* (figura 7) son insectos capaces de consumir un adulto de salivazo cada una hora, lo que significa que con una población de 20 arañas/mt² la reducción de adultos es bastante significativa. (Lazcano 2002)

Otras formas de control biótico es el consumo de adultos por grupos de garzas (figura 8) de la especie *Bubulcus ibis*, cada una de las cuales puede consumir de 400 a 500 adultos de salivazo en 6 horas. Este tipo de control es importante en la regulación de otras plagas de potrero como el gusano ejercito. (Lazcano 2002)

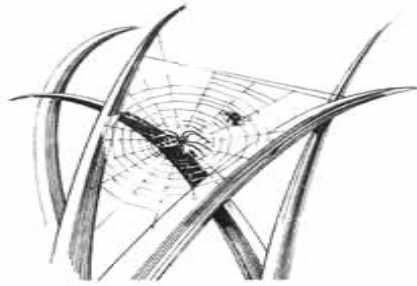


Figura 7. Araña *metazigia cercagregalis*, eficaz agente de control natural

Fuente: Lazcano 2002



Figura 8. *Bubulcus ibis*

Fuente: Lazcano 2002

Control Cultural

El control cultural reúne una serie de prácticas que contribuyen a reducir las poblaciones del insecto plaga. (Miret, 1986)

- Pisoteo dirigido
- Pastoreo rotacional
- Determinación del periodo de ocupación
- Determinación del periodo de descanso
- Determinar el número de divisiones
- Determinación de la capacidad de carga

De todas estas practicas culturales para el control del salivazo de los pastos, el pastoreo rotacional es talvez uno de los mas eficaces y económico con el cual el productor puede contrarrestar los efectos causados por esta plaga. (figura 9)



Figura 9. Pastoreo Rotacional de Potreros

(fuente: Miret, 1986)

Este sistema de manejo de potreros ante el ataque de salivazo, es con la finalidad de romper el ciclo del insecto (entre 21 y 26 días) mediante el pisoteo continuo coincidente del ganado. En ese sentido, se prefiere un incremento de la carga animal.

Control Químico:

Este tipo de control, solo se recomienda cuando se pretende sanear los potreros en un periodo de uno (1) o dos (2) años, acompañado de un eficiente pastoreo rotacional, debido a que económicamente no es rentable para ninguna explotación ganadera. (Miret, 1986)

Cydamus sp. (chinche)

Este es un chinche de 8 a 10 milímetros de longitud, reportada en Colombia como plaga de angleton, se alimenta de las hojas más tiernas del cogollo, cuando la hoja está todavía enrollada, el síntoma inicial del daño se reconoce por marchitamiento del cogollo, que en unos 4 -6 días se seca, causando pérdida de dominancia apical y provocando la salida de nuevas hojas que a su vez son atacadas. El pasto así afectado no crece, se debilita y es invadido por malezas y leguminosas y enredaderas que finalmente causa la muerte total de las pasturas, confundiendo el daño en esta etapa final, con un ataque de salivazo. La chinche pone los huevos y los estados inmaduros son parecidos a los adultos, pero más pequeños y sin alas, se ha observado que prefiere las partes más altas, tal vez porque en los bajos el agua puede afectar las posturas.(Bernal 1991)

Blissus sp.

Es una chinche conocido como Juanita o camisa de cuadros (figura 10) que mide de 3 a 4 milímetros de longitud y ataca en tantas cantidades de adultos y ninfas la raíz

y hojas de las pasturas que puede matar a las plantas en cuestión de pocos días. Este insecto no vuela y se traslada masivamente de las plantas muy afectadas a nuevas áreas. Esta plaga al igual que el salivazo, tiene mayor incidencia en las regiones tropicales donde se confunde con los efectos causados por esta última quema. Para diagnosticar la presencia del insecto se debe escarbar el área de la raíz, donde se encuentran miles de insectos de varios tamaños o estados de desarrollo, los más jóvenes son de color rojo y los más avanzados, de color negro con alas transparentes cerca de la cola. (Valenciaga, 1999)



Figura 10. *Blissus sp.*

(Fuente: Valenciaga, 1999)

En el caso de pasturas como San ramón, que tienen hojas anchas, se toman parte del tallo medio, es decir; de la parte de la mitad de la planta. Cuando la vaina de la hoja, o sea, lo que envuelve al tallo se puede halar, allí se encontrarán refugiados adultos y ninfas. Normalmente se presenta en focos donde se hicieron mejoras de drenaje y no hay inundación periódica. En estos casos se prefiere utilizar para su

control, insecticidas sistémicos de larga residualidad (40 -50 días) y así controlar las Continúas poblaciones que emergen.(Valenciaga 1999)

Chinche hedionda subterránea.

Estos insectos minadores, se alimentan en diversas plantas hospederas, lo que le asegura su supervivencia debido a la capacidad de ocupar una amplia gama de variedades en la superficie de ataque, Biológicamente no se conoce mucho sobre este insecto, tanto las ninfas como los adultos viven en el suelo alimentándose de las raíces. Durante los periodos húmedos, estos insectos se mantienen en las capas superiores del suelo trasladándose a las profundidades del suelo (1.5mt a 4mt) en condiciones de sequías. Recientemente, se han dado informaciones de los daños considerables que estos insectos han causado en diferentes pasturas muy especialmente en gramíneas del género *Brachiaria*.

Este insecto, se presenta casi exclusivamente en suelos arenosos en los que tiene gran facilidad de movimiento. El mayor daño causado por estos insectos ocurre en las raíces de las plantas donde succionan los elementos nutritivos ocasionando la sequedad de las plantas y confundiendo su ataque con la forma de atacar propia del salivazo y el blissup. Cuando se detecta una infestación de chinche hedionda es porque ya el daño es general con enormes pérdidas en las pasturas.

Cuando hay pocos insectos atacando el cultivo, se retarda el desarrollo de las plantas, efectos que a menudo pasa inadvertido; cuando la población de insectos es numerosa, las plantas de *Brachiaria* mueren y estos alteran la composición de las pasturas porque permite la invasión de las malezas. (Lenne, 1982)

Control:

Los insecticidas órganoclorados persistentes, hicieron un control efectivo hasta el momento en que su uso fue prohibido. Se han probado otros insecticidas que han resultado ser más costosos y menos efectivos que los órganoclorados (Lenne 1982)

Grillos (*Grillus* spp) *Ortóptera* : *Grillidae*. Son insectos de hábitos nocturnos. El adulto es de color café oscuro y se distingue por tener el dorso de forma más o menos cuadrada, con las antenas filiformes más largas que el cuerpo, que mide entre 1,5 y 2,5 cm. En los estados ninfales tienen hábitos similares a los adultos y hacen el mismo daño. Los grillos viven en madrigueras que construyen a unos 10-15 cm de profundidad donde permanecen durante el día. De noche trozan las plántulas de leguminosas por encima del nivel del suelo, o a la altura de las hojas cotiledonales, también trozan las hojas por el pecíolo. Las especies más susceptibles al ataque de esta plaga son las de los géneros *Desmodium*, *Centrosema* y *Stylosanthes*. (calderón, 1982)

Gusanos tierreros. Gusano trozador, gusano tierrero, gusano cortador.
Nombre científico: *Agrostis ypsilon* (R). La larva completamente desarrollada mide de 40-50 milímetros de longitud. Es de color gris verdoso, con aspecto grasoso y con puntos negros bien definidos. Salen de noche para alimentarse primero de tallos tiernos y luego trozando las plántulas. Ataca especialmente durante el establecimiento de los pastos. En caso de infestaciones fuertes es generalmente necesario hacer una resiembra. El adulto es una polilla de color gris, con alas anteriores más oscuras que las posteriores y con manchas oscuras. Las hembras depositan los huevos en grupos, los cuales eclosionan de cinco a siete días. Las larvas pequeñas se alimentan de preferencia de raíces antes de salir a la superficie

y comenzar a actuar como trazadores. (Calderón, 1982)

Control: Para el establecimiento de potreros o pastos de corte se obtienen buenos resultados con una adecuada preparación del suelo, fertilización y riego suficiente para asegurar una buena y rápida germinación. Ante evidencias de la plaga, es aconsejable durante la preparación del suelo hacer una aplicación preventiva de Lorsban en polvo, usando 2 kg./ha incorporado al suelo con la última rastrillada. (Calderón, 1982)

Hormigas corta hojas (Hymenoptera: Formicidae).

Las hormigas corta hojas (tribu Attini) son una característica distintiva de las sabanas del trópico bajo de Colombia, Venezuela y de los Cerrados de Brasil. En nuestro país, esta plaga no se presenta en cultivos de pastos. (Valenciaga 1999)

Dos especies son particularmente importantes:

1. *Acromyrmex landolti*, cuyo rango de hospederos dentro de las gramíneas la convierte en plaga que restringe el desarrollo de las pasturas.
2. *Atta laevigata*, que corta tanto gramíneas como plantas dicotiledóneas.

Estas hormigas afectan la composición botánica y las características físicas del suelo de las sabanas. Algunas colonias de *A. landolti* han excavado hasta 1.5m/ha de suelo durante 2 meses en la época seca. Esta especie es moderadamente polimorfa pero no tiene casta de soldados. Estas hormigas pueden colonizar las pasturas susceptibles durante varios años mediante reinas fundadoras o por migración. Aparentemente, las colonias de *A. landolti* no permanecen en un mismo sitio mas de 1 año y se trasladan a sitios nuevos, aunque poco se sabe acerca de este comportamiento.

La *Atta laevigata* y *A. cephalotes*, ambas especies son capaces de contener hasta

un millón de individuos. (Valenciaga 1999)

Daño

El daño es igual al causado por *Acromyrmex landolti* a las gramíneas. El daño que ocasiona a las pasturas susceptibles suele ser más severo durante el establecimiento, en particular en áreas de sabana nativa. Durante la germinación, el daño se manifiesta en las plántulas cortadas y en los parches descubiertos que presenta la pastura mientras se establece. Las pasturas muy infestadas de la especie susceptible *Andropogon gayanus* no solo pierden sus hojas sino parte de sus raíces, que son podadas por las hormiga. (Valenciaga, 1999)

Lepidópteros (Lepidoptera: Noctuidae)

Las larvas del gusano ejercito, *Spodoptera frugiperda*, y del gusano rayado, *Mocis latipes*, se consideran plagas ocasionales de las pasturas y las mismas se presentan en todas las regiones tropicales de América e infestan regularmente las pasturas de *Brachiaria*. Su color es verdoso cuando está pequeña y pardo oscuro cuando se desarrolla completamente; tiene una raya más clara a lo largo de la espalda que termina en la cabeza en forma de "Y" invertida. El gusano rayado, cuando ha alcanzado su completo desarrollo, es más largo y más delgado que el gusano ejercito y es de color crema a pardo, con grandes manchas negras que son visibles cuando el cuerpo está plenamente extendido. (Miret, 1986)

Ambas especies pueden presentarse simultáneamente en un cultivo. Las larvas se alimentan de las hojas de la gramínea y hacen daño a la pastura en parches. Cuando se encuentran en gran número, pueden competir con el ganado por alimento. Aunque se pasan por alto con frecuencia las larvas más pequeñas, el tratamiento debe empezar por ellas para que el control tenga éxito. Pueden

emplearse insecticidas químicos de baja toxicidad; el plaguicida biológico, *Bacillus thuringiensis*, es particularmente efectivo contra *M. latipes*. A veces, poblaciones de estas larvas han sido controladas naturalmente por una variedad de parasitoides y depredadores. (Miret, 1986)

Raspadores y chupadores.

Incluye insectos que son raspadores (pulguillas) e insectos chupadores (saltahojas, loritos verdes o mosquitos de los pastos). Atacan también a las leguminosas ya establecidas, donde se presentan en altas poblaciones. Además, pueden ser vectores de virus y hongos, que originan enfermedades como la mancha foliar por *Cercóspora* en plantas de *centrosema*. (Bernal, 1991)

Pulgón de los pastos.

(*Sipha flava*). Son conocidos como pulgones verdes y amarillos. Atacan principalmente caña forrajera, sorgo forrajero, pangola, alfalfa y tréboles.

Barrenadores del tallo.

(*Caloptilia* spp). Este insecto comúnmente llamado “ barrenador del tallo de *Stylosanthes*” es considerado como la plaga más importante de este género de leguminosas forrajeras y se encuentra en todas las áreas ganaderas de Colombia.

Perforadores de botones.

(*Stegasta bosquella*). Ataca los botones florales de *Zornia* spp y *Stylosanthes* y se denomina comúnmente gusano cuello rojo. (Bernal, 1991)

Propuestas para el Control Inmediato de plagas: (John 1999)

1. Entrenamiento de propietarios y encargados de fincas mediante charlas.
2. Lograr la intención de erradicación de la plaga.
3. Manejo de focos de infestación pequeños, mediante la aplicación de insecticidas

granulados.

4. Manejo de focos de infestación grande (potreros grandes infectados), mediante el aumento de la carga animal con pisoteo dirigido (60 animales/ha durante 2 días)

5. En fincas donde hay luz, observar debajo de los postes de luz, ya que los insectos en su movimiento, son atraídos por la luz.

6. Eliminar maleza arbustiva, ya que en estos lugares se conserva bastante humedad, contribuyendo a favorecer el ambiente para su desarrollo.

Para el empleo de un control biológico (cuadro 11) el productor debe de tener la capacidad de tomar una adecuada decisión para erradicar o controlar inmediatamente las infestaciones, evitando daños irreversibles a los pastos.

Cuadro 11. Empleo del control biológico contra diferentes insectos plagas de gramíneas.

Plaga	Método de control
Mión de los pastos <i>Blisus</i> spp	<ul style="list-style-type: none">• Mejoramiento genético hacia variedades resistentes de <i>Brachiaria</i> spp• Control integrado• Control cultural: preparación profunda de suelos y manejo del pastoreo• Control biológico: liberación de depredadores (<i>Salpingogaster nigra</i>, <i>Solenopsis</i> sp, <i>Oligosita</i> sp, <i>Entomophthora</i> sp)• Empleo de entomopatógenos (<i>Metarrhizium anizopliae</i>)
gusano ejército <i>Spodoptera frugiperda</i> y falso medidor <i>Mocis latipes</i>	<ul style="list-style-type: none">• Liberación de entomófagos y entomopatógenos: Hymenópteros y dípteros parasitoides. <i>Noumorea rileyii</i>, <i>Beauveria bassiana</i>, <i>Campoletis curvicauda</i>, <i>Podisus connexivus</i>, <i>Chrysoperla externa</i>.
<i>Sipha flava</i>	<ul style="list-style-type: none">• Liberación de depredadores: <i>Cycloneda sanguinea</i>, <i>Chrysopa</i> sp
<i>Antonina graminis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Introducción y dispersión del parásito <i>Neodusmetia sangwanii</i>

(Fuente: John, 1999)

Enfermedades mas comunes de Brachiaria

1. Roya *Puccinia graminis*. Pers. El polvillo o roya del tallo y de las hojas del raygrás anual, festucas alta y medio en clima frío. En climas calientes ataca fundamentalmente al pangola y produce manchas de color púrpuro o rojizo sobre las hojas. (John, 1999) Control, Aplicar azufre en dosis de 3 kg/ha en solución final en 500 litros de agua.

Helminthosporium (*Helminthosporium graminis*) se presenta como manchas alargadas de color café rojizo. Es similar a la enfermedad que ataca al pasto elefante. También ataca a las especies: *Cynodon dactylon*, *Pennisetum ciliaris*, *Chloris gayana* y *Panicum maximum*.

Control. Prácticas de manejo como riego, fertilización, labores de cultivo y cosecha o pastoreo en momento oportuno, mejora la resistencia de las plantas y disminuye la propagación de la enfermedad. (John 1999)

Gomosis. *Xanthomonas axonoperis* Starr. Se manifiesta por un alargamiento y adelgazamiento de los tallos, acompañado por un amarillamiento y acortamiento de las hojas. Es causada por una bacteria que causa pudrición de las raíces. Las plantas infectadas mueren después del tercer o cuarto corte.

Control: Arranca de raíz las plantas infectadas en un cultivo nuevo. Elegir material sano para la siembra. Trabajar con especies más tolerantes a la enfermedad como el imperial 60 o el imperial 70. La gomosis también ataca al pasto micay que es muy susceptible a la enfermedad. (Lenne, 1982)

Antracnosis de la hoja y pudrición roja del tallo: *Colletotrichum sp.* Ataca las hojas de sorgo, sudan y pasto Jhonson. Aparece en las hojas como pequeñas manchas redondeadas, las cuales se unen más tarde para dar manchas alargadas y

provocar defoliación. Control: Usar semilla libre de infección. Rotación de cultivos.

Carbón: *Sphaceloteca cruenta*, *S. Sorghi*, *Tilletia ayersii*. El sorgo es afectado por el carbón del grano. Agallas alargadas se forman en lugar del grano. Al romperse la delgada membrana queda suelto el polvo carbonoso. (Lenne, 1982)

En *Panicum maximum* el carbón afecta la inflorescencia. Las flores aparecen hinchadas y no producen semilla, se llenan de polvo gris (esporas del hongo) y se tornan pegajosas. (Lenne, 1982)

Mancha foliar por cercospora: *Cercospora fusimaculans*, *C. canescens*. Afecta *Centrosema spp* y algunas veces *Macroptilium* y *Vigna spp*. Las lesiones son de color marrón a negro, usualmente con una aureola amarilla de forma angular a circular. Ocurren en todas las partes de la hoja. (John, 1999)

Roya. *Uromyces appendiculatus*. Afecta a *Macroptilium spp*, *Vigna spp*. Las lesiones ocurren en ambas caras de la hoja y son más comunes en hojas maduras. Aparecen como pústulas elípticas a circulares como un polvo marrón que corresponde a las esporas del hongo. Las hojas con muchas lesiones se tornan amarillas.

Pudrición y secamiento. *Rhizoctonia solani*. Afecta *Centrosema*, *Macroptilium*, *Glycine*, *Vigna*, *Phaseolus* y *Pueraria phaseoloides*. Las lesiones se dan en hojas y tallos. La enfermedad produce pudrición y secamiento de las hojas y manchas negras en los tallos. (Lenne, 1982)

Hoja pequeña. *Mycoplasma sp*. Afecta *Desmodium spp*, *Centrosema spp.*, *Zornia spp*. Por efecto del patógeno se produce una proliferación de hojas de tamaño pequeño en algunas partes de la planta.

Producción de semilla

A partir de 1989 se ha registrado una alta demanda de semilla de las especies *B. brizantha*, *B. decumbens* y *B. humidicola* por parte de los ganaderos del trópico mexicano, la cual se ha satisfecho mediante la importación. Entre los inconvenientes que ocasiona la importación de semilla destacan: fuga de divisas, riesgos sanitarios, baja calidad, altos precios y disponibilidad incierta (. En años recientes, se inició la producción de semilla del pasto Llanero *Andropogon gayanus* en los estados de Guerrero, Nayarit y Chiapas, producción que cubre la demanda doméstica. Actualmente, se dispone de alrededor de 400 ecotipos de *B. brizantha*, 83 de *B. decumbens* y 105 de *B. humidicola*, conservados en bancos de germoplasma de instituciones de investigación en el mundo.

En Brasil se reportan, para *B. brizantha* y *B. decumbens*, rendimientos comerciales de semilla pura (SP) de 1,000 kg ha⁻¹, recolectando la semilla del suelo; mientras que la cosecha mecánica tiene un rendimiento mucho menor.

En Australia, el mayor rendimiento de SP en *B. humidicola* fue de aproximadamente 400 kg ha⁻¹, con cosecha mecánica y varió de acuerdo con la latitud, altitud, manejo y método de cosecha. Es importante destacar que la semilla de *B. brizantha* y *B. decumbens* mejoran sus porcentajes de germinación si se recolectan directamente del suelo, en comparación con la cosecha directa de la espiga.

En el género *Brachiaria* se han reportado bajos rendimientos de semilla llena, lo que representa una limitante para su uso masivo; además, es reconocido el problema de caída de semilla y presencia de embriones rudimentarios en *Brachiaria*, debido al tiempo variable de maduración del embrión, el cual es

dependiente del ambiente.

en pruebas agronómicas realizadas en diversos ambientes de América Latina tropical. La producción de semilla de muchas especies tropicales presenta problemas específicos; sin embargo, algunos pueden superarse mediante la exploración de la diversidad genética. La latencia es una condición física o fisiológica de una semilla viable que impide su germinación en condiciones favorables. En *Brachiaria*, el cariósido tiene una cáscara impermeable, formada por la sobre posición de la lema que contiene a la palea coriácea, que está unida a la semilla, lo que es un factor de dormancia. La prueba común para determinar calidad de semilla es la prueba de germinación. Las semillas recién cosechadas poseen latencia; no obstante, con el tiempo, la semilla envejece y puede morir, perdiendo vigor a un ritmo que varía según las condiciones de manejo y almacenamiento.

La semilla de algunas especies del género *Brachiaria* presentan dos tipos de latencia; una de origen físico, caracterizada por los tejidos que cubren la semilla, y otra de origen fisiológico, debida a latencia del embrión. La latencia física puede superarse al retirar la cáscara o cubierta que envuelve la semilla, por medios físicos o químicos. De manera práctica, la latencia se rompe mediante almacenamiento adecuado; durante éste, ocurren cambios bioquímicos que permiten su germinación; de esta forma, su balance hormonal se altera, la permeabilidad de la cubierta cambia y puede haber sustancias promotoras de la germinación. (Hopkinson 1998)

cosecha de semillas de *Brachiaria*

La producción de semilla de pasto es una excelente opción para los productores ya que con esto pueden ampliar áreas de potreros a bajo costo o, para abastecer un mercado local aumentando sus ingresos y aprovechando la mano de obra familiar.

(Ferguson 1990)

Cosecha artesanal de semillas

La cosecha se hace en forma manual utilizando implementos como hoz o machete, o alternativamente 'ordeñando' las semillas de las espigas. La caída en forma espontánea y su desprendimiento al pasar la mano sobre las panículas es un indicativo seguro de madurez de las semillas y una buena señal para iniciar la cosecha. (Ferguson, 1990)

Apilado y trilla

Una vez efectuado el corte manual, los tallos florales (inflorescencias) se trasladan para su apilado a sitios previamente dispuestos en el mismo campo. Esta labor se debe hacer sobre lonas o sacos para evitar la pérdida de las espiguillas que se desprenden. Con el apilado, se persigue:

- Ordenar los tallos florales con el fin de facilitar el desprendimiento de las espiguillas durante el proceso de trilla.
- Mantener un ambiente húmedo para acelerar la maduración de las espiguillas.

Secado

Una vez terminada la trilla se pasa a la etapa de secado, que consiste en extender bajo sombra y en capas delgadas el material que previamente ha sido pasado por la zaranda, removiéndolo cada 2 horas con un rastrillo manual o con la punta de un palo. Este proceso puede tardar 3 días y evita que la temperatura interna de las semillas se eleve excesivamente, lo que puede destruir el embrión. Una vez que las semillas se han secado, se pueden empacar en recipientes adecuados como sacos de polietileno o bolsas de papel, antes de almacenarlas en lugares ventilados.

(Ferguson, 1990)

Apilado

La cosecha de la semilla, consiste en el corte de las inflorescencias, unos centímetros debajo de donde empiezan las espiguillas, formación de pilas o montones de 50 a 60 cm. de altura y su secado a la sombreadurante 2 a 4 días

Limpieza

Una vez que se ha terminado el secado de las semillas se procede a la limpieza con el objeto de eliminar impurezas y mejorar la calidad. Un método eficiente y económico es utilizar ventiladores convencionales los cuales se colocan sobre el piso. Para la limpieza, las semillas se dejan caer sobre la corriente de aire que generan estos ventiladores, de tal manera que arrastre las espiguillas vacías y los residuos livianos de hojas u otras impurezas. Este método requiere la calibración de la fuerza de la corriente de aire del ventilador y la altura y distancia a la cual se dejan caer las semillas (Ferguson 1990)

Empaque

El empaque de las semillas en condiciones adecuadas mantiene su germinación y vigor por períodos de tiempo más o menos largos. Los recipientes para empaque pueden ser bolsas de papel, tela, polietileno o yute, siempre y cuando, permitan mantener un bajo nivel de humedad (Ferguson, 1990)

Condiciones de almacenamiento

Una vez finalizado el secado, lo ideal es almacenar las semillas en bodegas con condiciones controladas de humedad y temperatura, por ejemplo, 50 a 60% de humedad y 15 a 20 °C de temperatura. Pero esto no siempre es posible en condiciones de producción artesanal.

Control de Calidad.

Se monitorea la calidad de la semilla tomando muestras al azar de los bultos para realizar pruebas de germinación (Ferguson, 1990)

CONCLUSIONES

Brachiaria es uno de los géneros más utilizados en establecimiento de praderas en el trópico de América latina, por eso es primordial conocer las características que distinguen a cada especie. Y las condiciones en las que cada una puede desarrollarse favorablemente, el manejo durante el primer año de implantación permitirán asegurar la futura duración y la productividad de las pasturas. Si bien, la fertilización es uno de los motivos de controversia por los autores, la mayoría recomienda la fertilización con fósforo al principio y después con urea asegurando con esto la producción. Diferentes pruebas revisadas muestran las ventajas de la utilización de algunas especies de Brachiaria, habiéndose comprobado que algunas variedades aumentan la producción de carne o leche de manera importante, en comparación con otros pastos, especialmente con los pastos nativos (gramas nativas). Las plagas y las enfermedades son otro apartado importante, con planes de control emergentes y con el debido tratamiento oportunamente, se puede asegurar la salud de los pastizales y de esta manera incrementar la producción animal por unidad de superficie al propiciarse una mayor carga animal por ha. Es necesario, también, tener presente que la importación de semilla constituye una erogación importante para el ganadero, por lo que se hace necesario implementar mecanismos y tecnología que permitan la producción de semilla por los propios ganaderos y así, lograr una mejor respuesta a la demanda de carne y leche durante todo el año.

LITERATURA CITADA

- Argel, P. J. 2003 Informe actividades convenio CIAT-Semillas Papalotla S.A. de C.V. Costa Rica
- Argel, P. J., A. Hidalgo y D. Lobo. 2000. Pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 26110). Gramínea de crecimiento vigoroso con amplio rango de adaptación a condiciones de trópico húmedo y subhúmedo. Consorcio Costa Rica.
- Argel, P.J., J.W. Miles, J.D. Guiot y C.E. Lazcano. 2002. Cultivar mulato (*Brachiaria* híbrido CIAT 36061): gramínea de alta producción y calidad forrajera para los trópicos. Boletín Técnico. Cali, Colombia. Centro de agricultura tropical (CIAT). Cali, Colombia. 28 pp.
- Avila, P., y C.E. Lazcano. 2001. Producción de leche con los nuevos híbridos de *Brachiaria*. En: Informe anual 2001 del CIAT, proyecto IP-5. Centro internacional de agricultura tropical. Cali, Valle, Colombia.
- Bernal, E. J. 1991. Pastos y Forrajes Tropicales: Producción y Manejo Segunda Edición. Ediciones Banguanadero. Bogotá, Colombia.120pp
- Blanco, R. 1990. Efecto de la distancia de siembra y altura de corte en la producción de materia seca en especies de *Brachiaria*. IICA. Guatemala. 29pp.
- Calderón, M. 1982. Evaluación del daño causado por insectos. En: Toledo, J.M, edit. 1982. Manual para la Evaluación Económica. Red. Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. CIAT, Cali, Colombia. Pp.45-56.
- Cermeli, L. M. 1986. Plagas. En: Fusagri. Pastos. Serie Petróleo y Agricultura.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical).1997.Concepto y Metodologías de investigación en fincas con sistemas de producción animal de doble propósito. Consorcio Tropileche. Volumen. 2, numero 1
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1999. Annual Report .1999. Project IP-5 Tropical grasses and legumes : Optimizing genetic diversity for multipurpose .
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 2000. Annual Report 1999. Project IP-5 Tropical grasses and legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose.

- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 2000. convenio CIAT-MADR-Colombia. Meta 4. Gramíneas y leguminosas tropicales. Proyecto CIAT IP5 y PE5.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 2001. Informe Anual 2001. Brachiaria Improvement Program. Convenio CIAT – Semillas Papalotla S.A. de C.V.
- Enríquez, Q. F. J. 2003. Evaluación agronómica de tres pastos bajo pastoreo en dos localidades del trópico mexicano. 2003. INIFAP – CIR – Golfo – Centro. Informe Técnico. Convenio INIFAP – Semillas Papalotla S.A. de C. V.
- Franco, M. 2006 Mulato II. Nuevos híbridos de Brachiaria. Revista DBO (Brasil) Agosto 2006. Pp. 44-46
- Ferguson, J.E. 1990. Mecanismos de obtención y sistemas de producción de semillas. En: Curso-taller sobre Avances en el desarrollo de pasturas y suministro de semillas forrajeras tropicales en México. Ferguson, J.E. editor. Cuernavaca, Morelos, México. 1990.
- Guiot, G.J.D. N,F Meléndez. 2002. Comparación morfológica de *Brachiaria* híbrido cv. Mulato y *Brachiaria brizantha* cv. Insurgente. XV Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Tabasco. 2002.
- Guiot, G. J. D. y N.F. Meléndez. 2003. Producción anual de forraje de cuatro especies de *Brachiaria* en Tabasco. XVI Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Tabasco 2003.
- Hernández, M.,P.J. Argel, y D.Lobo. 2006. Evaluación agronómica de híbridos y accesiones de Brachiaria en el trópico húmedo de Costa Rica. 128pp.
- Hopkinson, M.J., F.H de Souza, S. Diulgheroff, A. Ortiz y M. Sánchez. 1998. Fisiología reproductiva, producción de semilla y calidad de la semilla en el Género Brachiaria. En: Miles J.W, B.L. Mass, do Valle BC editores. Brachiaria: Biología, agronomía y mejoramiento. CIAT- EMBRAPA Publicación CIAT N° 295. 1998:136-155.
- Hoyos P., D.L. Molina y R.R. DL, Ver. 1997. Efecto de la fertilización en el rendimiento de semilla de *Brachiaria dictyoneura* cv. Llanero en la altillanura Colombiana. Pasturas Tropicales. 19(2):35-39.

- John, J.W. B.L. Miles, y B. L. Maass. 1999. *Brachiaria*: biología, agronomía y mejoramiento. Cacilda Borges do Valle, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Vrinda Kumble, Publicado por CIAT, 1999.
- Lenne, J, M. 1982. Evaluación de enfermedades en pastos tropicales en el área de actuación. En: Toledo, J., M. De. 1982. Manual para la Evaluación Agronómica. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. CIAT, Cali, Colombia. Pp: 45-56.
- Lobo, M. y B. Sandoval. 2002. Informe preliminar del proyecto “Evaluación del pasto mulato en fincas de doble propósito en la región central de Costa Rica”. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Costa Rica. C.A.
- Loch, D. S. y J.W. Milles. 2002. *Brachiaria ruziziensis* y *Brachiaria brizantha*. Journal -- 5(3): 20-21.
- Melendez, N. F. 2002. Respuesta de los pastos de *Brachiaria* a la fertilización nitrogenada sobre el comportamiento de novillos en pastoreo 1(1):47-55.
- Meléndez, N. F. 2003. Evaluación agronómica de tres pastos bajo pastoreo en dos localidades del trópico mexicano. INIFAP – CIR Golfo Centro. Informe Técnico. Convenio INIFAP – Semillas Papalotla S.A. de C. V.
- Miles, J. W.1999. Nuevos híbridos de *Brachiaria*. Pasturas Tropicales.21 (2):78.colombia
- Miles, J. W.2002. Morfología de *Brachiaria*. Agricultura tropical,18 (2):66.
- Navarro, D. L., D. Vázquez y A. Torres. 1998. Efecto de la dosis de nitrógeno y la edad en el rendimiento, tasa de evaluación de materia seca. *Brachiaria humidicola*. Zootecnia Tropical 10(1): pp. 85. Mexico D.F
- Sandoval, B. y M. Messen. 2001. Informe de avance del proyecto de evaluación de dos ecotipos del género *Brachiaria* cv . Toledo e híbrido CIAT 36061, en la localidad de Piedras Negras, San José, Costa Rica.
- Miret, R. y A., Barrientos. 1986. Plagas y Enfermedades. En: Sistachs, M edit. Los pastos de Cuba. Tomo 1. Producción. Editorial del Instituto de Ciencia Animal del Ministerio de Educación Superior. La Habana, Cuba. Pp: 535-578.
- Perez G. Experiencia regional con *Brachiaria*: Región de América Tropical. Publicación numero 252, CIAT 2002. 269 pp.

- Plazas, C., A. Rincón y J.W. Milles. 2002. Evaluación en finca de nuevas opciones de gramíneas para la producción pecuaria en los llanos orientales de Colombia. CIAT. Centro internacional de agricultura tropical. 56 pp.
- Vahos, R.(2002). Patogenicidad de aislamientos nativos de *Metarrhizium anizopliae* y *Beauveria bassiana* sobre la chinche de los pastos *Collaria* sp pos, *columbiensis* (Hem : *Miridae*). Buen Pastor. Corpoica. C.I. La Selva .Rionegro sector Llanogrande. 9p. Brazil.
- Valenciaga, N. 1999. La lucha biológica en el control de las plagas en los pastos tropicales. Rev. Cubana de Cienc. Agríc. 33(2) : 111-126
- Zuñiga, P. C. 1997. Comportamiento de cuatro introducciones del género *brachiaria* sp. a la influencia de hongos fitopatógenos bajo dos niveles de humedad del suelo. Costa Rica. Pp. 62