



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOOTECNIA

**“PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS GRAMÍNEAS
MEJORADAS”**

SERVICIO PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOOTECNISTA

PRESENTA:

CARLA TRIGUEROS RAMÍREZ

ASESOR:

MC ORLANDO VALLEJO FIGUEROA

MORELIA, MICHOCÁN. MARZO DE 2006.



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOOTECNIA

**“PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS GRAMÍNEAS
MEJORADAS”**

SERVICIO PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TÍTULO:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

CARLA TRIGUEROS RAMÍREZ

MORELIA, MICHOACÁN. MARZO DE 2006.

“En cualquier parte del mundo el aspecto de la tierra refleja fielmente la cultura del pueblo que vive sobre ella. Cuando la tierra es pobre y está agotada, así lo es el pueblo que lucha por mantenerse sobre su superficie inhóspita. Y donde la tierra es rica y generosa el pueblo que la habita tiene la oportunidad de vivir una vida rica y próspera”

Hughes, Heath y Metcalfe

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme vivir y lograr una de mis metas

A la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por darme las bases para iniciar mi vida profesional.

Al MC. Orlando Vallejo Figueroa por brindarme su apoyo, dedicación, por brindarme su amistad y transmitirme sus conocimientos y por ser una parte esencial en la realización del presente

A los profesores de la facultad por compartir sus conocimientos y así contribuir en mi formación como Medico Veterinario y Zootecnista

A mis compañeros y amigos por ser parte de esta etapa de mi vida

DEDICATORIA

A la memoria de mi papá Dr. Juan José Eduardo Aguilar Ibarra por su amor, cariño, apoyo incondicional por su esfuerzo entrega y dedicación por enseñarme a ser mejor cada día por ser un ejemplo a seguir.

A mi mamá Enf. María Socorro Sonia Ramírez Herrera por su apoyo sin límite esfuerzo, amor y cariño por ser una mujer a la que admiro tanto y por ser muy importante en mi vida.

A mi hermana Sonia por su cariño, apoyo y comprensión por estar conmigo en todo momento.

A mi hermana Yamilé por sus consejos, apoyo y cariño.

A mi tío José Ulises Ramírez Herrera por apoyarme e impulsarme a salir adelante por su cariño y consejos.

A mi novio Cuauhtémoc Ramírez Castillo por su apoyo incondicional por estar siempre a mi lado y ser mi mejor amigo.

ÍNDICE

PÁGINA

1. Introducción.....	1
2. Revisión de la literatura.....	4
2.1. La hierba y el ganado.....	4
2.2. Estimación de gramíneas en el mundo.....	5
2.3. Características del corte.....	6
2.4. Curva de crecimiento de la hierba.....	7
2.5. Generalidades sobre las gramíneas.....	7
2.6. Estructura de las gramíneas.....	9
2.7. Valor nutritivo y digestibilidad.....	10
2.8. Principales características de las gramíneas mejoradas.....	10
2.9. Gramíneas mejoradas.....	11
3. Conclusiones.....	50
4. Bibliografía.....	51

ÍNDICE DE CUADROS

	PÁGINA
Cuadro 1. Información general de <i>Brachiaria brizantha</i>	12
Cuadro 2. Información general de <i>Brachiaria decumbens</i>	14
Cuadro 3. Información general de <i>Brachiaria humidicola</i>	16
Cuadro 4. Información general de <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania.....	21
Cuadro 5. Información general de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaza.....	23
Cuadro 6. Información general de <i>Arachis pintoii</i> cultivar	26
Cuadro 7. Número aproximado de semillas por gramo de forrajes de varias especies tropicales y sugerencias de tasas para sembrar en un periodo de Diciembre a Octubre.....	29
Cuadro 8. Efecto del método de preparación del suelo en el número de plantas e inicio del primer pastoreo.....	35
Cuadro 9. Valor nutritivo en diferentes especies del género <i>Brachiaria</i>	36
Cuadro 10. Digestibilidad y contenido de proteína en tallos y hojas. Promedio de varios años.....	37
Cuadro 11. Producción animal en cultivar Mulato CIAT 36061	41
Cuadro 12. Producción animal en dos cultivares del género <i>Brachiaria</i>	42
Cuadro 13. Producción de leche de vacas mestizas en pastura contrastantes de <i>Brachiaria</i> en Quilichao, Colombia.....	43
Cuadro 14. Producción de leche de vacas pastoreando <i>Brachiaria</i>	44
Cuadro 15. Producción de leche en diferentes especies de gramíneas bajo pastoreo	44
Cuadro 16. Principales características de cuatro cultivos de <i>Brachiaria</i>	47
Cuadro 17. Características generales de <i>Brachiaria</i>	48

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. <i>Brachiaria brizantha</i>	11
Figura 2. <i>Brachiaria decumbens</i>	13
Figuras 3 y 4. <i>Brachiaria humidicola</i>	15
Figura. 5. <i>Brachiaria dictyoneura</i>	17
Figura 6. <i>Antropogon gayanus</i>	18
Figura 7y 8. <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania.....	19
Figura 9. <i>Panicum maximum</i> cv Mombaza.....	21
Figura 10. <i>Arachis pinto</i> cultivar	24
Figura 11. <i>Panicum maximum</i> cv. Tobiata.....	27
Figura 12. <i>Panicum maximum</i> cv. Centenario.....	27
Figura 13. <i>Panicum maximum</i> cv. Vencedor	28
Figura 14. <i>Brachiaria</i> híbrido cv. Mulato.....	30
Figura 15. Formación de <i>Brachiaria</i> híbrido cv. Mulato	30
Figura 16. <i>Brachiaria</i> híbrido cv. Mulato	31
Figura 17. Producción de forraje.....	37
Figura 18. Producción de leche/ ha.....	39
Figura 19. Ganancias de peso diaria y anual / ha.....	40
Figura 20. Pasto mulato.....	46
Figura 21. <i>Andropogon gayanus</i> cv. Tum-tum.....	48

1. INTRODUCCIÓN

Las plantas forrajeras son de gran utilidad a la humanidad, ya que representa para el rumiante la principal fuente de alimentación. Con esto permite al hombre derivar productos de alta calidad nutritiva aún en áreas no aptas para la agricultura.

Esto se ve incrementado, por la capacidad de la hierba de rebrotar con facilidad y rapidez después de cada corte, para esto utiliza sus reservas acumuladas en sus raíces y partes bajas del tallo. Muchas de ellas son anuales o perennes.

El desarrollo de la ganadería implica el aprovechamiento de los pastizales, ya que éstos cuando se someten al pastoreo representan el alimento más barato para los rumiantes y pequeños rumiantes y cuando se conservan como heno o ensilaje, resultan más baratos que la mayoría de otros productos alimenticios.

Muchos de los pastos que se encuentran de manera natural poseen una gran variedad en cuanto a que es productiva, apetitosa y con valor nutritivo, por lo que la inducción de pastos mejorados representa una alternativa para incrementar dichos factores (De Alba, 1978).

México es un país que cuenta con un gran potencial de recursos naturales renovables y no renovables que deben de ser utilizados de manera óptima y racional, por lo que deben de ser aprovechados para el beneficio social de los cerca de 105 millones de habitantes e incrementar la precaria economía nacional.

El país cuenta con cerca de 2 millones de kilómetros cuadrados de su superficie territorial, de los cuales, pueden ser aprovechadas aproximadamente 120 millones de hectáreas destinadas para la ganadería, por lo que supone la utilización de los forrajes que se dan de manera natural o bajo la intervención del hombre a través de la inducción de forrajes mejorados, como es el caso de las gramíneas.

El conocimiento sobre las características y manejo de los forrajes es un área fundamental del conocimiento para los profesionistas y técnicos agropecuarios, mediante el entendimiento de la relación suelo-planta-agua-animal, con lo cual podrá desarrollar de manera más acertada la utilización de los recursos.

Se debe destacar la importancia, que el entendimiento de las características de los forrajes como las gramíneas, tendrán una repercusión directa sobre la alimentación y nutrición del ganado y la sustentabilidad del medio, sobre todo considerando que en el caso de los rumiantes, pequeños rumiantes y animales silvestres, se encuentran en el mayor de los sistemas de producción como es el extensivo.

Dentro de las cinco regiones ecológicas que se encuentran presentes en la República Mexicana, se dispone de una gran cantidad y variedad de pastos que contribuyen significativamente a la preservación ecológica y a su utilización por diversas especies animales, destacándose que el máximo potencial en la productividad de las gramíneas se encuentran en la región de los trópicos disponiendo de 51.3 millones de hectáreas. De éstas, el 37% son usadas para el pastoreo de 3.9 millones de bovinos que contribuyen con el 25% de la leche y el 35% de la carne que se produce, siendo determinante el papel que juegan los forrajes en esta actividad productiva por su relativo bajo costo, disponibilidad y facilidad de obtención; en contraste con otras fuentes de alimentación. La eficiencia con la cual el ganado bovino productor de carne y/o leche usa las gramíneas forrajeras ya sea en el trópico o en cualquier otra región no se puede incrementar si no se conoce su valor nutricional.

Las gramíneas son consideradas como una familia cosmopolita que domina en cualquier formación vegetal terrestre, siendo además una de las más importantes a nivel económico, localizándose en cualquiera de los ecosistemas que forma la vegetación natural, como pastizales, bordes de corrientes de aguas y matorrales o colonizando medios rurales, como márgenes de caminos, cultivos, campos

abandonados, alrededores de medios urbanos, etc., (www.uco.es/investiga/grupos/rea/temporada/graminea.htm - 7k).

En base a lo anterior el propósito del presente trabajo es hacer una revisión de literatura acerca de las características de algunas gramíneas mejoradas que contribuyen de manera significativa en la alimentación y nutrición de los rumiantes y pequeños rumiantes.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. La hierba y el ganado

Las plantas forrajeras son de gran utilidad a la humanidad, ya que representa para el rumiante la principal fuente de alimentación. Con esto permite al hombre derivar productos de alta calidad nutritiva aún en áreas no aptas para la agricultura.

La hierba y el ganado tienen sus propias necesidades, es por eso que para obtener la mayor utilidad de ambos, debe manejárseles conociendo lo que requiere cada uno por separado.

La hierba necesita que el suelo contenga todos los nutrientes para su óptimo crecimiento y en caso de que se tenga carencias se deberá añadir al suelo o planta fertilizantes foliares.

La planta también necesita de tiempo para poder iniciar un nuevo ciclo ya que debe acumular nutrientes para que puedan crecer nuevos rebrotes.

Los efectos de tener un adecuado o inadecuado pastoreo se reflejan en la capacidad de absorción de la zona radicular, así una planta bien desarrollada y pastoreada en el punto óptimo de la curva de crecimiento, puede realizar un nuevo rebrote a expensas de las reservas acumuladas, el cual favorece las funciones de absorción de agua y nutrientes por parte de la raíz; por lo que una planta sobre pastoreada al carecer de sus partes aéreas, restringen su crecimiento en el ciclo siguiente, ya que pierden su capacidad de absorción.

Para evitar estos problemas la hierba no debe ser pastoreada más de 6 días en condiciones climáticas óptimas, ya que esto le impedirá acumular nuevamente reservas al verse desprovista de estas y acabará por morir.

El ganado por su parte necesita consumir hierba que no este muy tierna (por el exceso de nitratos que al convertirse en nitritos en el rumen y al pasar por la circulación sanguínea sustituyen al hierro de la hemoglobina produciendo una intoxicación por asfixia) o falta de fibra y con mucha agua, porque este tipo de plantas tienen pocas propiedades forrajeras lo que favorece las diarreas mecánicas y entorpecen el buen funcionamiento del rumen, así mismo se fermentan rápidamente contribuyendo a una gran producción de gas y en el caso de las leguminosas van acompañadas de sustancias (suponinas) que impiden la liberación de gas contribuyendo a que el animal se meteorice fácilmente. No conviene el consumo de plantas muy maduras, puesto que este tipo contiene menos proteínas, calcio, fósforo y además elevados contenidos de celulosa y lignina, lo que origina que el forraje tenga que permanecer mas tiempo en el rumen, se digieran menos y además provoca que el animal reduzca su consumo, dando como resultado una menor producción de carne y leche (De la Mora *et al.*, 1978)

2.2. Estimación de gramíneas en el mundo

De acuerdo a lo mencionado por McIlroy (1980) se estima que hay en el mundo cerca de 10,000 especies de pastos (gramíneas). De ellas, sólo se utilizan en forma apreciable unas 40 para el establecimiento de praderas.

Así mismo se menciona que la familia de las gramíneas es una de las más numerosas, y consta de casi 700 géneros. Se calcula que las gramíneas suponen un 20% de la superficie vegetal del mundo. Constituyen la fuente de alimentación animal básica y humana (el trigo, la cebada, el centeno, el maíz, la avena, el arroz, la caña de azúcar, etc., son gramíneas. (www.alergiainfantillafe.org/gramineas.htm).

Las gramíneas constituyen una familia muy extensa de hierbas anuales y perennes, cuya distribución es cosmopolita; crecen no sólo en praderas y pastos sino también en zonas de escombros, sobre suelos cultivados y abandonados, a lo largo de las

orillas de los caminos y de canales, es decir casi en todas partes desde el nivel del mar hasta las zonas montañosas. Se han identificado varios centenares de especies de gramíneas en diversas regiones y un gran número de ellas se presentan de un modo extremadamente corriente como es el caso de los géneros *Agrostis* (*Agrostis alba*) *Alopecurus* (rabo de zorra), *Anthoxanthum* (grama de olor), *Arundo* (caña brava), *Bromus* (lanco), *Cynodon* (hierba de las Bermudas), *Holcus* (heno blanco), *Lolium* (ballico), *Phleum* (fleo), *Phragmites* (caña común), *Poa* (hierba azulada) y de los géneros cultivados *Avena* (avena), *Hordeum* (centeno), *Oryza* (arroz), *Secale* (centeno), *Triticum* (trigo) y *Zea* (maíz). (www.uco.es/investiga/grupos/rea/temporada/graminea.htm - 7k).

2.3. Características del corte

Las gramíneas poseen una gran capacidad de rebrotar con facilidad y rapidez después de cada corte, para esto utiliza sus reservas acumuladas en sus raíces y partes bajas del tallo. Muchas de ellas son anuales o perennes.

Después del corte y cuando las condiciones de temperatura, luminosidad y humedad son favorables, esta inicia una serie de procesos bioquímicos, primero a expensas de sus reservas y después de la energía que se sintetiza mediante el proceso fotosintético. Esto conduce inicialmente a la formación de células verdes que dan origen a tallos y hojas y estas al llevar a cabo la fotosíntesis, producen carbohidratos que son utilizados en la síntesis de otros nutrientes (proteína, grasa) debido a que la planta absorbe sustancias del suelo mediante sus pelos absorbentes de sus raíces. Dichos procesos dan como resultado que la hierba forme tejidos y como consecuencia crezca, floree, fructifique y se seque; si no hay un nuevo corte que lo impida (De la Mora *et al.*, 1978)

La selección del momento del corte, depende al menos de dos factores: que la planta haya producido buena cantidad de forraje y que haya acumulado suficientes reservas para iniciar un nuevo ciclo de producción. Desde el punto de vista nutricional el corte

óptimo es tomando en cuenta lo antes mencionado, ya que de realizarse antes el contenido de nitrógeno no proteico es elevado y puede llegar al grado de producir toxicidad en el animal; además por el alto contenido de agua y la calidad de fibra, es un alimento con pocas propiedades forrajeras. Cuando el corte se realiza después, la calidad también disminuye, puesto que los tallos se han hecho mas duros, fibrosos e inclusive se han lignificado (De la Mora *et al.*, 1978).

2.4. Curva de crecimiento de la hierba

Después del corte la hierba no crece en forma constante, al principio lo hace lentamente, después en forma acelerada y termina en forma lenta.

De ahí existen tres fases de crecimiento:

La primera etapa es lenta y difícil, ya que la planta desprovista de sus partes aéreas solo efectúa una mínima función clorofílica y el desarrollo se realiza con las reservas almacenadas.

La segunda etapa ocurre cuando han sido formadas las primeras hojas y la planta produce sustancias para crecer por lo cual el crecimiento es acelerado y alcanza su máximo desarrollo y reabastece sus reservas (Salsbury y Ross, 1994).

En la tercera etapa la planta llega a su máximo tamaño y disminuye su ritmo de crecimiento, derivando los nutrientes a las funciones reproductivas: floración y fructificación (De la Mora *et al.*, 1978).

2.5. Generalidades sobre las gramíneas

El estudio de las gramíneas constituye la rama de la Botánica denominada Agrostología, del griego agrostis, una especie de zacate, y logos, discurso, ciencia.

La agrostología se divide en dos:

Agrostología sistemática. Esta trata de las gramíneas desde el punto de vista taxonómico, o sea su clasificación botánica y las relaciones naturales que tienen entre si, incluyéndose los conocimientos morfológicos necesarios para entender la clasificación, con breves reseñas a la ecología (www.agrositio.com/secciones/forrajes/mezclas/gramineas.htm - 43k).

Agrostología económica. Es la rama de la Botánica que trata de las gramináceas desde el punto de vista de su utilización que es muy variada. Según los usos que pueden tener en la ganadería las gramináceas pueden clasificarse como gramíneas de granos y gramíneas de forrajes. A su vez las gramíneas forrajeras pueden ser pratenses, ornamentales y espontáneas.

Granos

En la alimentación, el concepto de granos, se aplica a las gramináceas cuyo fruto se utiliza como alimento del ganado. El fruto o semilla de las gramináceas es técnicamente un cariósipide en términos vulgares, granos. Los granos más empleados en la alimentación del ganado son: Maíz, sorgos, cebadas, avena, mijo, etc. Los granos son ricos en almidón y contienen una cantidad más o menos variable de proteínas y vitaminas, por este motivo desempeñan un papel muy importante en la alimentación del ganado.

Gramináceas forrajeras

Las gramináceas forrajeras. Lo forman, cerca de 500 géneros y 5,900 especies, y por el gran número de estas que entran en la constitución de las praderas naturales o artificiales.

2.6. Estructura de las gramíneas

Así mismo las gramíneas están conformadas por las siguientes estructuras o elementos:

- Flores
- Frutos o carióspside
- Inflorescencia
- Raíz
- Tallo (éste a su vez está conformado por nudos y entrenudos)

Respecto al tallo, se considera que cuando las ramas crecen hacia arriba a lo largo de la vaina para salir como brotes aéreos se dice que presenta el hábito de macollo o mazo.

Como elementos salientes del tallo se encuentran las hojas, siendo éstas órganos laterales del mismo. Las hojas a su vez están constituidas por la vaina y el limo.

Las gramíneas perennes que constituyen la mayoría, viven de dos a varios años y granan cada estación y se propagan vegetativamente de dos maneras que pueden ser rizomas o por estolones

El periodo de floración de las gramíneas silvestres es muy prolongado y se extiende a menudo durante 7 a 8 meses debido a que numerosas especies florecen sucesivamente. (Flores1975, www.uco.es/investiga/grupos/rea/temporada/graminea.htm - 7k).

Los granos de polen de las gramíneas son esferoidales a ovoides, heteropolares, monoporados y la mayoría miden entre 25 y 40 μm aunque los de los cereales cultivados tienen un tamaño mucho mayor. Morfológicamente, los granos de polen de

gramíneas pertenecientes a las diversas especies no pueden distinguirse entre sí (Juárez *et al.*, 1999).

2.7. Valor nutritivo y digestibilidad

Aunque la composición química de una especie herbácea es valiosa como guía de su valor nutritivo comparada con otros alimentos. Las herbáceas del mismo contenido de nitrógeno pueden tener digestibilidades muy diferentes. El contenido de carbohidratos solubles puede ser tan importante como el contenido de nitrógeno, para determinar la digestibilidad de una herbácea respecto de los rumiantes y el valor nutritivo puede depender del alcance del equilibrio adecuado entre estos dos contribuyentes.

El valor nutritivo de una especie herbácea sufre la influencia de la relación hojas/tallo, de la etapa de crecimiento en el momento del corte o el pastoreo, de la fertilidad del suelo, el tratamiento con abonos y de las condiciones climáticas. Las leguminosas son más ricas en nitrógeno que los pastos, así como también en fósforo y calcio. (<http://pastizales.uat.edu.mx/ecosistema.htm>)

2.8. Principales características de las gramíneas mejoradas

Corresponden a la 13ª división del reino vegetal de Engler, o sea de las Embriofitas sinfonogamas, subtipo I, Angiospermas (angios, receptáculo; sperma . semilla). Las angiospermas tienen semillas cubiertas en un mismo ovario y los órganos reproductores en una misma flor. Clase I, Monocotiledóneas (embrión con un cotiledón, pedúnculo sin engrosamiento secundario. Orden 4ª. Glumifloras).

La familia de las gramináceas o poáceas es un grupo muy característico que difiere de todas las demás familias, especialmente por los caracteres de embriones, semillas, frutos y órganos vegetativos.

2.9. Gramíneas mejoradas

Nombre científico: *Brachiaria brizantha*.

Nombres comunes: Insurgente, marandú, brizantha.



Figura1. *Brachiaria brizantha*

Características morfológicas:

El valor nutritivo de la *Brachiaria brizantha* es de los más altos en forrajes tropicales. Es una gramínea perenne, cespitosa, estolonífera, con sistema radicular profundo, posee rizomas cortos y abundantes. Forma macollas gruesas que pueden alcanzar hasta 2 metros de altura, posee hojas erectas, largas y levemente pilosas de color verde intenso.

En condiciones favorables de producción y buen manejo es posible obtener, con animales de 200 a 300 kg de peso, ganancias diarias promedio de peso de 750 g por animal con producciones anuales por encima de 850 kg/ha de carne y de 6,000 kg/ha de leche. La producción anual de materia seca varía de 15 a 20 ton/ha/año.

Es resistente a la mosca pinta o salivazo. Se comporta bien en suelos de buena fertilidad. Aunque soporta la acidez, ésta no debe ser extrema.

Requiere de suelos bien drenados, de textura media a ligera. No tolera heladas, encharcamientos, ni saturaciones prolongadas de humedad en el suelo (SARH, 1989).

Cuadro 1. Información general de *Brachiaria brizantha* .

Adaptación pH	5.5-8
Fertilidad del suelo	Media a baja
Drenaje	Requiere buen drenaje
Altura	0-1,800 msnm
Precipitación	Mínima 800 mm
Densidad de siembra	6-8 kg/ha
Profundidad de siembra	1-2 cm
Fertilización de siembra	50 kg/ha de N 50 kg/ha de P
Fertilización de mantenimiento	100-200 kg/ha de N 50 kg/ha de P
Contenido de Proteína	12% a 14%
Digestibilidad	55% a 62%
Manejo de Pastoreo	Rotacional intermitente
Carga animal	a) Época de lluvia: 3-5 UA/ha b) Época seca: 1-2 UA/ha

http://www.grupopapalotla.com/html/interior_product.htm.

Nombre científico: *Brachiaria decumbens*.

Nombres comunes: Señal o chontalpa.



Figura 2. *Brachiaria decumbens*

Características morfológicas:

Es una gramínea perenne, de hábito decumbente, crecimiento amacollado, produce bastante masa verde y puede alcanzar hasta 1m de altura; sus hojas son recubiertas por pelos finos y cortos y llegan a medir 40 cm. de largo y 2 cm. de ancho. Presenta inflorescencia racimosa, conteniendo 2 a 4 racimos laterales con doble fila de semillas.

En suelos de alta fertilidad, bajo condiciones de uso intensivo, es una de las gramíneas con mejor desempeño.

Posee un excelente potencial de producción de carne, con ganancias diarias de peso superiores a los 600 g por animal. En zonas con 5 meses de sequía es factible obtener ganancias anuales de peso de 650 a 850 Kg./ha de carne. En leche es posible obtener anualmente 5 mil litros por hectárea, sin necesidad de suplemento alimenticio.

Es una gramínea vigorosa, cespitosa y perenne de porte medio. Posee tallos que pueden llegar hasta 1 m de largo. Sus hojas en forma de lámina lanceolada son cortas. Requiere suelos bien drenados y soporta la acidez y la infertilidad de los suelos. Muestra una alta respuesta a los fertilizantes.

Cuadro 2. Información general de *Brachiaria decumbens*.

Adaptación pH	4.5-8
Fertilidad del suelo	Media y baja
Drenaje	No tolera encharcamientos
Altura	0-800 msnm
Precipitación	Mínima 800 mm
Densidad de siembra	6-8 kg
Profundidad de siembra	1-2 cm
Fertilización de siembra	50 kg/ha de N 50 kg/ha de P
Contenido de proteína	10%-12%
Digestibilidad	50%-60%
Manejo del pastoreo	Rotacional intensivo
Carga animal	a) Época de lluvia: 3-5 UA/ha b) Época seca: 1-2 UA/ha

http://www.grupopapalotla.com/html/interior_product.htm

Nombre científico: *Brachiaria humidicola*.

Nombres comunes: Chetumal, humidícola africano



Figuras 3 y 4. *Brachiaria humidicola*

Características morfológicas:

Gramínea perenne, estolonífera (estolones de coloración púrpura) tallos y hojas ascendentes. Hojas lisas, semicoriáceas, lanceoladas y de ápice puntiagudo. Es una gramínea bastante agresiva; después de establecida, prácticamente no da margen al ingreso de malezas, resultando de una excelente cobertura y protección del suelo, tanto por su agresividad, como a la capacidad estolonífera.

Prospera bien en gran diversidad de suelos desde los muy ácidos e infértiles, hasta suelos de elevada fertilidad, aunque prefiere los suelos con buen drenaje.

Posee una alta producción de forraje, aún en suelos de baja fertilidad. En condiciones óptimas puede llegar a producir de 25 a 30 ton/ha/año de materia seca. El contenido de proteína entera varía entre 6% y 9%.

Ésta gramínea estolonífera de hábito postrado tiene una alta tasa de crecimiento y una gran capacidad de carga animal, es persistente al pastoreo, tolerante a plagas y enfermedades y resistente a sequía e inundaciones.

Cuadro 3. Información general de *Brachiaria humidicola*.

Adaptación pH	4-6
Fertilidad del suelo	Baja
Altura	0-1,300 msnm
Precipitación	800 mm
Densidad de siembra	8-10 kg/ha
Profundidad de siembra	máximo 2 cm
Fertilización de siembra	50 kg/ha de N
Fertilización de mantenimiento	100 kg/ha de P
Proteína	6%-9%
Digestibilidad	50%-56%
Manejo del pastoreo	Rotacional
Carga animal	a) Época de lluvias: 3-5 UA/ha b) Época seca: 1-3 UA/ha

http://www.grupopapalotla.com/html/interior_product.ht

Nombre científico: *Brachiaria dictyoneura*.

Nombre común: Dictyoneura, isleño



Figura 5. *Brachiaria dictyoneura*

Características morfológicas:

Gramínea perenne con hojas de 30 cm de largo por 8 cm de ancho, de color verde oscuro, con habito de crecimiento rastreo.

Es muy parecido a *B. humidicola* por ser rastrero muy agresivo. Es tolerante a los encharcamientos y de mejor palatabilidad y digestibilidad que *B. humidicola*, pero siempre tiene el inconveniente de que la germinación y el establecimiento son lentos. Tolera muy bien el pisoteo y es poco exigente en la fertilidad del suelo. De 50 ton./ha/año de materia verde, 15-25 ton/ha/año de materia seca y un contenido de proteína cruda de 8-10%

Nombre científico: *Andropogon gayanus*.

Nombre común: Pasto llanero.



Figura 6. *Andropogon gayanus*

Características morfológicas:

Es un gramínea perenne, de crecimiento erecto que puede medir 2 m de altura, forma grandes y densas macollas. Posee hojas abundantes de color verde azulado; su inflorescencia es una panícula de racimos de aspecto sedoso.

Es altamente tolerante a la sequía y a la mosca pinta o salivazo. Es tolerante a tierras ácidas y con altos tenores de aluminio. Posee un sistema radicular profundo y bien desarrollado, el cual le confiere la resistencia a largos periodos de sequía y al frío. Es de excelente resistencia al fuego y al pisoteo. Requiere precipitaciones pluviométricas de 600 mm/año y prefiere los suelos bien drenados. Su resistencia al encharcamiento es baja. Se adapta bien a suelos de baja a mediana fertilidad. Se establece bien en suelos rojizos y cerca del 35% de su masa la produce en el invierno, lo que lo hace una buena opción la sequía.

Es de establecimiento relativamente lento y la producción de materia seca es de 15 a 20 ton/ha/año. Puede utilizarse para pastoreo y para heno. Es un pasto rústico pero muy palatable para los equinos, de excelente digestibilidad. Bueno para destete de terneros. El porcentaje de proteína es de 10 a 12%.

La época de siembra es durante la estación de lluvias frecuentes en surcos separados 50 cm y 30 cm entre plantas, o bien, se recomienda distribuir bien superficialmente y, enseguida, pasar la rastra ligera o un paso de ramas. La profundidad de siembra es de hasta 1 cm. La germinación es de 8 a 15 días después de la siembra. Responde a fotoperiodos de días cortos.

Manejo:

Se deberá iniciar el pastoreo cuando alcance 1 m de altura, y se debe de mantener en el inicio un estricto control de malezas.

Nombre científico: *Panicum maximum* cv *Tanzania*

Nombre común: Tanzania



Figuras 7 y 8. *Panicum maximum* cv *Tanzania*

Características morfológicas:

Gramínea de perenne, de crecimiento erecto con cerca de 1.50 m de altura; hojas decumbentes de 2.6 cm de ancho, las láminas y vainas de las hojas no poseen pilosidad o serosidad, los tallos son de color púrpura y las inflorescencias contienen espiguetas sin pilosidad. Es un pasto exigente en fósforo y potasio, principalmente en la fase de establecimiento; exige suelos de fertilidad natural alta. Se obtiene buena ganancia de peso animal, alta producción de hojas en su follaje (80%) y alto rendimiento de materia verde.

Tanzania produce 60% más de forraje que el guinea común. Es completamente tolerante a la mosca pinta. Requiere una precipitación mínima de 800 mm/año. Produce 130 ton/ha/año de materia verde, 26 ton/MS/ha/año. Resiste bien el pisoteo. Tiene buena resistencia al fuego y a la sequía. Su resistencia al frío y al encharcamiento es baja. Palatabilidad y digestibilidad excelentes. Representa una buena alternativa para alimentar vacas de alto mérito lechero, finalizar novillos en engorda o alimentar becerros en desarrollo, ya sea bajo pastoreo, bajo corte o bien para elaboración de heno o ensilaje.

Palatabilidad y digestibilidad excelentes.

La época de siembra es durante la estación lluviosa, al voleo o en surcos separados 60 cm y 20 cm entre plantas, con una profundidad de hasta 2 cm. La germinación es de 10 a 20 días después de la siembra. Soporta una carga animal de 2 a 4 cabezas/ha/año. Debe de iniciar el pastoreo estando con 90 cm de altura, debiéndose retirar a una altura de 25 cm. Se adapta bien a suelos de mediana a alta fertilidad, responde muy bien a la aplicación de fertilizantes, preferiblemente se debe sembrar en los suelos profundos de textura media con pH entre 5 y 7.5; no tolera suelos con alta saturación de aluminio. Tiene una proteína de 12 a 14%.

Cuadro 4. Información general de *Panicum maximum* cv *Tanzania*

Adaptación pH	7-8
Fertilidad del suelo	Media a alta
Drenaje	No soporta encharcamientos
Altura	0-2,500 msnm
Precipitación	800 mm
Densidad de siembra	8-10 kg/ha
Profundidad de siembra	1-2 cm
Fertilización de siembra	50 kg/ha de N y 50 kg/ha de P
Fertilización de mantenimiento	50 kg/ha de N por corte
Proteína	12%-14%
Digestibilidad	60%-70%
Manejo del pastoreo	Rotacional intensivo
Carga animal	Época de lluvias: 2-4 UA/ha Época seca: 1.5-2 UA/ha

http://www.grupopapalotla.com/html/interior_product.htm

Nombre científico: *Panicum maximum* cv. Mombaza

Nombre común: Mombaza



Figura 9. *Panicum maxicum* cv. Mombaza

Características morfológicas:

Es un cultivo perenne, amacollado de hasta 165 cm. de altura, con hojas anchas largas que se doblan en vertical en la punta. Los tallos son levemente púrpuras. Las hojas representan el 82% del peso total de la planta, con una digestibilidad mayor al 60%; haciéndola una excelente alternativa para la engorda de novillos, animales en desarrollo y producción de leche.

Requiere suelos de mediana fertilidad natural. Se adapta a un rango de pH entre 5 – 8. Se desarrolla de los 0 - a los 2500 msnm. Requiere precipitaciones de 800 mm en adelante Tiene un contenido de proteína de 10 - 13%. Digestibilidad de 55 - 62%.

Producción de materia seca de 33 ton/ha/año. Producción de materia verde de 165 ton/ha/año. Ganancias por hectárea de hasta 720 Kg. de carne en pastoreo. Utilización para pastoreo y corte. Carga animal 2-4 por hectárea en lluvias y 1.5-2 por hectárea en época de secas. Densidad de siembra de 8 - 10 Kg./ha. Fertilización en siembra de 60-60-30 y de mantenimiento de 50 kg de N/ha/corte .

Cuadro 5. Información general de *Panicum maximum* cv. Mombaza

Adaptación pH	5-8
Fertilidad del suelo	Media - Alta
Altura	0-2500 msnm
Precipitación	Desde 800 mm
Densidad de siembra	8-10 kg/ha
Profundidad de siembra	Máximo 1-2 cm
Fertilización de siembra	60 kg/ha de N 60 kg/ha de P 30 kg/ha de K
Fertilización de mantenimiento	50 kg/ha de N por corte
Proteína	10%-13%
Digestibilidad	60%-70%
Manejo	Pastoreo y corte
Carga animal	Época de lluvias: 2-4 UA/ha Época seca. 1.5-2 UA/ha

http://www.grupopapalotla.com/html/interior_product.htm

Nombre científico: *Arachis pintoii* cultivar.

Nombre común: Porvenir (CIAT 18744).

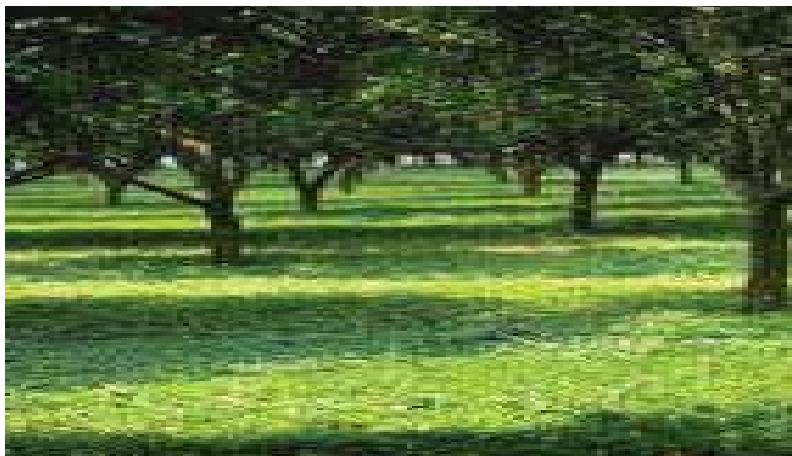


Figura 10. *Arachis pintoii* cultivar

Una leguminosa para pasturas, para el mejoramiento y la conservación del suelo y para el embellecimiento del paisaje en el trópico y subtrópico.

Características morfológicas:

Arachis pintoii cultivar o variedad Porvenir es una herbácea perenne de crecimiento rastrero y estolonífero. Sus plántulas tienen una raíz pivotante fuerte y sus hojas son alternas y compuestas de cuatro folíolos. Sus tallos aplanados presentan entrenudos cortos y sus flores son de color amarillo intenso.

Adaptación

Aunque el cultivar Porvenir se adapta a suelos ácidos con alta saturación de aluminio, crece mejor en suelos franco arenosos de mediana a alta fertilidad y alto contenido de materia orgánica, a altitudes entre 0 y 1,500 m sobre el nivel del mar (http://www.grupopapalotla.com/html/interior_product.htm)

El cultivar crece bien en sitios con una precipitación anual promedio de 1,300 mm, pero su desempeño es mejor en condiciones de trópico húmedo donde las precipitaciones son mayores y no se presentan períodos secos intermedios.

Una vez establecido, esta leguminosa tolera el encharcamiento moderado así como la sequía, y crece bien bajo sombra.

Establecimiento

El cultivar Porvenir se puede establecer mediante semilla o medios vegetativos, utilizando estolones bien desarrollados. La semilla se siembra en suelo preparado convencionalmente mediante arado y pases de rastra. En situaciones donde no es factible la preparación mecánica del suelo, recomendamos el uso de labranza mínima para limpieza manual del terreno (chapeo) o la destrucción de la vegetación existente con herbicidas no selectivos, seguido por la siembra al comienzo de las lluvias.

La tasa de siembra recomendada para semilleros y bancos puros de la leguminosa es entre 8 y 10 kg de semilla/ha, distribuida en surcos o sembradas a chuzo con 60 cm entre plantas y de 60 a 80 cm entre hileras. Cuando se utilizan estolones, deben sembrarse entre 1.8 y 3.7 ton/ha. En asociaciones de la leguminosa con gramíneas, la semilla debe sembrarse a 50 x 50 cm, intercalando dos hileras de gramínea a una de leguminosa (http://www.grupopapalotla.com/html/interior_product.htm).

Productividad

El cultivar Porvenir es muy bien consumido por bovinos, ovinos y equinos. La producción de materia seca puede alcanzar hasta 28 ton/ha/año, con cortes periódicos a intervalos de 8-12 semanas. El contenido de proteína oscila entre 17% y 20%, y la digestibilidad de materia seca entre 67% y 71%. Este forraje es capaz de fijar hasta 300 kg de N atmosférica/ha/año.

Manejo

El cultivar Porvenir puede utilizarse en poblaciones puras bajo pastoreo o como forraje de corte, o puede asociarse con gramíneas de crecimiento erecto o estolonífero. Puede usarse, además, como cubierta ornamental del suelo o como cultivo de cobertura en cultivos perennes, tales como café, plátano, cítricos y palma africana, en el trópico húmedo. Los intervalos de descanso y pastoreo dependerán de la gramínea con la que se asocie.

Cuadro 6. Información general de *Arachis pinto* cultivar

Adaptación Ph	Soporta suelos ácidos
Fertilidad del suelo	Baja
Drenaje	Tolera encharcamientos ligeros
Altura	0-1,500 msnm
Precipitación	>1,300 msnm
Densidad de siembra	Semilla, población pura: 8-10 kg/ha Semilla, asociación: 4-6 kg/ha Estolones: 1.8-3.7 toneladas/ha
Profundidad de siembra	2 cm
Fertilización en el momento del establecimiento	30 kg de P; 30 kg de K
Contenido de proteína	17%-20%
Digestibilidad	67%-71%
Utilización	Cobertura, ornamental, corte y pastoreo en asociación con gramíneas.

http://www.grupopapalotla.com/html/interior_product.htm

Nombre científico: *Panicum maxicum* cv. Tobiata

Nombre común: Tobiata



Figura11. *Panicum maxicum* cv. Tobiata

Características morfológicas:

Planta perenne, con hojas anchas y largas. Forma macollas de 2 a 2.5 m. De altura. Sus hojas presentan poca o ninguna pilosidad, pero las vainas son densamente pilosas. Posee coloración verde intensa.

Es muy exigente en cuanto a la fertilidad del suelo. Pose alto potencial de producción, debido a su altura y a la buena relación hoja - tallo. Es de buena palatabilidad. Resistente al pisoteo y de elevado potencial de rebrote. Produce mayor masa verde que el Coloniao el Guinea. Bueno para bovinos y equinos. Su tallo es muy acuoso, lo cual facilita el consumo integral.

Nombre científico: *Panicum maximum* cv. Centenario

Nombre común: Centenario



Figura12. *Panicum maximum* cv. Centenario

Características morfológicas:

Es una planta amacollada, perenne, de 1 a 2 m de altura. Tiene rebrote vigoroso. Es de alta capacidad productiva y por lo tanto es exigente en la fertilidad del suelo y en el manejo. Tiene tolerancia a suelos con altos contenidos de aluminio y pH bajo. Excelente calidad para los equinos. Mejor adaptación a fertilidad baja que el Coloniao.

Nombre científico: *Panicum maximum* cv. Vencedor

Nombre común: Vencedor



Figura13. *Panicum maximum* cv. Vencedor

Características morfológicas:

Mejor adaptación a fertilidad mediana y baja que el Coloniao. Excelente para equinos. Soporta altos contenidos de aluminio.

Cuadro 7. Número aproximado de semillas por gramo de forrajes de varias especies tropicales y sugerencias de tasas para sembrar en un periodo de diciembre a octubre.

CcDcnc	no. aproximado de semillas/gr	Tasa de siembra de semillas** (kg/ha)
<i>Andropogon gayanus</i>	360	2.50 – 3.75
<i>Brachiaria brizantha</i>	150	2.80 – 3.20
<i>Brachiaria decumbens</i>	200	2.50 – 8.80
<i>Brachiaria humidicola</i>	270	1.00 – 1.80
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	230	200 – 2.40
<i>Panicum maximum</i> vc. <i>Tanzania</i>	960	1.60 – 2.00
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Comun</i>	780	1.60 - 200
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Tobiata</i>	610	2.50 – 2.00
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Mombaza</i>	960	1.60 – 2.00

*semillas puras variables (SPV). Estos valores son promedio y pueden varia

Estas tasas son sugeridas con base en observaciones prácticas; los valores pueden ser alterados en función de las disponibilidades eventuales de experimentos

Nuevas variedades

Con la creación de forrajes genéticamente mejorados , como parte de los nuevos paquetes de transferencia de tecnología al campo, y en especial a las zonas tropicales, donde las condiciones están dándose para que se convierta este potencial existente en fuentes abastecedoras de carne y leche, las explotaciones pecuarias se están convirtiendo en empresas cada vez más eficientes y rentables

Nombre Científico: *Brachiaria híbrido* cv. Mulato

Nombre Común: Mulato



Figura14. *Brachiaria híbrido* cv. Mulato

El pasto Mulato es único. Producto de cruces naturales entre *Brachiaris* iniciados en el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), en Colombia, el pasto Mulato tiene lo mejor de sus progenitores, superándolos en calidad y productividad.

El pasto Mulato es producto de cruces naturales entre especies afines. No es un producto transgénico ya que no ha sufrido manipulación de genes.



Figura 15 Formación de *Brachiaria hiubrido* cv Mulato.

<http://www.grupopapalotla.com/html/index.htm>



Figura16. *Brachiaria* híbrido cv. Mulato

El pasto mulato (CIAT 36061), es el primer híbrido del género *Brachiaria* obtenido por el programa de mejoramiento genético del Centro Internacional de Agricultura Tropical.

Origen del cultivo Mulato

El pasto Mulato es un híbrido de *Brachiaria* proveniente del cruce No. 625(*Brachiaria ruziziensis* clon 44-6 x *Brachiaria brizantha* CIAT 6297).

En el análisis de sacos embrionarios, el híbrido 625-06 mostró ser una planta sexual, la cual por su vigor fue seleccionada en 1991 como progenitor femenino y así participar en un lote de cruzamiento, formado por accesiones sobresalientes de *Brachiaria* y por otros híbridos sexuales y apomícticos promisorios (Miles,1999).

En 1993, una de las progenies de este híbrido (FM 9201/1873) se identificó por su uniformidad genética como apomíctico, después de participar en 1992 en un lote de recombinación (sexual/ apomíctico).

A partir de 1994 fue incluido en una serie de ensayos regionales de tipo agronómico en Colombia, México y países de Centroamérica, en donde el clon CIAT 36061 manifestó un elevado vigor de planta y buen potencial de producción de forraje.

A partir de 2000 se empezó a producir y comercializar semilla en México. (Guiot y Meléndez, 2002).

Descripción morfológica

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 varia 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 días nublados prevalecen (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 cual favorece el aprovechamiento de su forraje.

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).

Adaptación fisiográfica

El pasto Mulato se adapta a condiciones de trópico húmedo y trópico sub-húmedo. Con alturas de 0 hasta 1800 msnm y precipitaciones pluviales de 700 a 800 mm en adelante.

Requiere suelos de mediana fertilidad natural, con buen drenaje natural, se adapta a pH desde suelos ácidos hasta alcalinos (4.2 – 8).

Tiene excelente tolerancia a la sequía (5 a 6 meses) y a las quemas, se ha observado buena tolerancia a bajas temperaturas y heladas, no tolera inundaciones.

Plagas y enfermedades

Aunque no presenta la resistencia denominada “antibiosis” del pasto Insurgente (progenitor de Mulato) a la mosca pinta, ha demostrado gran tolerancia a la presencia de este insecto al no presentar daño alguno en los años de estudio. Además no es dañado por gusanos (falso medidor y soldado).

Se ha reportado la presencia aislada de hongos de los géneros *Fusarium* y *Rhizoctia* pero el daño no ha sido de importancia económica, controlándose con el simple pastoreo. Generalmente no se vuelve a presentar.

Rápido establecimiento

Pasto de excelente capacidad de establecimiento, es posible tener una pradera establecida entre 90 a 120 días, con una cobertura superior al 80%. Se puede establecer en terrenos con preparación convencional (arado y dos pasos de rastra) donde el terreno y la disponibilidad de maquinaria lo permita, en terrenos quebrados con mucha pendiente, o bajos que retengan humedad, se puede utilizar labranza mínima o de conservación, mediante la aplicación de herbicidas no selectivos (Lobo y Mesen , 2003).

Siembra

Se recomienda sembrarlo por semilla y los métodos más recomendados son:

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

Se debe 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.

Espéque o punta de machete

La semilla se deposita en el fondo, a una distancia entre golpe (espéque) 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.

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.

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. (Lobo y Mesen, 2003).

Cuadro 8. Efecto del método de preparación del suelo en el número de plantas e inicio del primer pastoreo.

Localidad	Método de preparación del suelo	Plantas por metro cuadrado a 2-3 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

El Mulato presenta un vigor de plántula superior al de las *Brachiarias* comerciales, además de tener la capacidad su semilla de permanecer en el suelo por periodos de tiempo hasta de 22 días sin lluvias después de la siembra y germinar normalmente al reiniciarse estas (Argel, 2003).

Calidad del forraje

Así mismo el 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 hasta 62%.

Cuadro 9. Valor nutritivo en diferentes especies del género *Brachiaria*

Cultivar	DIVMS (%) *		Proteína (%)	
	Hojas	Tallos	Hojas	Tallos
Mulato CIAT 36061	64.9	66.1	5.1	10.2
Brachiaria H 46024	64.5	66.8	5.2	9.3
Insurgente CIAT 8670	65.4	61.3	4.5	7.9
Señal CIAT 606	65.3	66.6	5.3	7.8
Toledo CIAT 26110	63.7	63.8	4.6	6.9

- DIVMS (digestibilidad *in vitro* de la materia seca)

Antes de la aparición del pasto Mulato ningún cultivo 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 (161 g/kg) y bajos niveles de tejido foliar (CIAT, 1999).

Cuadro 10. Digestibilidad y contenido de proteína en tallos y hojas. Promedio de varios años.

Ciclo Muestreo	Pasturas	*DIVMS % Tallo-Hoja		Proteína % Tallos-Hoja	
Junio/00 a Marzo/02	<i>B. híbrido</i> cv. MULATO CIAT (36061)	65	66	5.1	10.2
Octubre/01 a Mayo/02	<i>B. brizantha</i> cv. Marandú	65	61	4.5	7.9
Julio/99 a Abril/00	<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk	65	66	5.3	7.8

Digestibilidad de la materia seca

Producción de forraje



Figura 17. Producción de forraje

Produce alrededor de forraje 25 ton/ha/año de MS (122 ton/ha/año de MV), lo que hace posible mantener altas cargas.

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 , 2003).

El pasto Mulato ha tenido rendimientos de forraje altos y comparables a otras variedades de *Brachiaria* durante la época de lluvia (4.2 ton/MS/ha cada 8 semanas), y aunque estos se redujeron sustancialmente durante la época seca (2.7 ton/MS/ha cada 12 semanas) fueron superiores a otras especies 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 ton/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 su rendimiento en ese periodo (Guiot , 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 seca. 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, 2003).

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 oferta, con promedios mensuales de 14.7 ton/ha de forraje verde lo que demuestra el potencial de producción de forraje de este pasto (Meléndez, 2002).

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 ton/MS/ha (Meléndez, 2002).

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 malezas y otros pastos.

El comportamiento de pasto Mulato en pastoreo de vacas pardo Suizas para producción de leche, con una carga animal de 4 cabezas/ha, presentó producciones mensuales de forraje verde en promedio de 18.6 ton/ha. Siendo los meses de menor producción febrero y diciembre (“Nortes”) y abril a mayo (secas) con menos de 11 ton/ha (Meléndez, 2002).

Producción de carne y leche en pastoreo

Mayor producción de leche

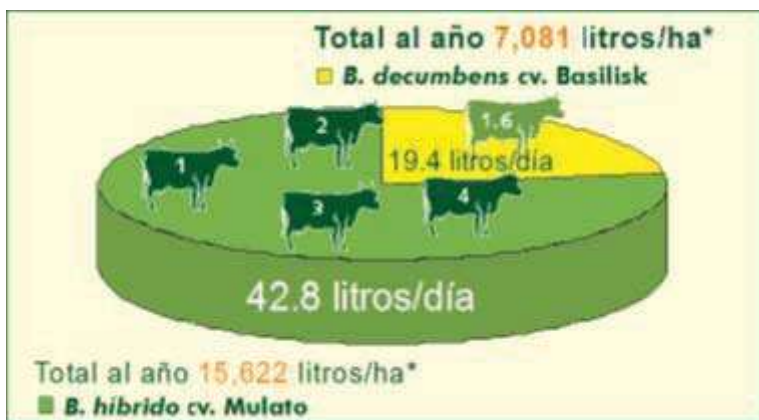


Figura18. Producción de leche/ha.

Producción de leche en pastoreo anual de 2 variedades de *Brachiaria*. Humanguillo, Tabasco, México, Enero a Diciembre 2002.

Lactancia de 9 meses por vaca, con ganado Pardo Suizo, suplementados con 2 kg de concentrado; fertilización de 150 kg de N y 50 kg de P por ha.

Mayor producción de carne



Figura 19. Ganancias de peso diaria y anual/ha.

Carga animal de 4 novillos en 1 ha de Mulato sin suplemento alimenticio. Huimanguillo, Tabasco, México, 2002.

Calidad forrajera

En pruebas de pastoreo para producción de carne en suelos vertisoles de Huimanguillo, Tabasco, con precipitación promedio de 2250 mm, no obstante presentar el terreno problemas de drenaje se mantuvo 4 cabezas/ha durante el año. Las mejores ganancias diarias por animal se obtuvieron en los meses secos marzo, abril, mayo y agosto (canicular) donde las ganancias superaron los 650 g/animal.

Cuadro 11. Producción animal en el cultivar Mulato - CIAT 36061

Parámetros productivos	Ganancia (Kg)
Ganancia diaria por animal	0.435
Ganancia anual por animal	159
Ganancia por hectárea por año	636

Las ganancias quizás no sean impresionantes, pero hay que considerar que la carga animal fue alta, de 4 cabezas por hectárea 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 anuales.

Cuadro12. Producción animal en dos cultivares del género *Brachiaria*

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

Se utilizó una carga animal inicial de 4 animales/ha, para los dos pastos. Mismo que se tuvo que ajustar durante la época de lluvias debido a un severo daño en pasto Señal, causado por mosca pinta, que obligo 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.

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 (CIAT, 1997).

Cuadro13. 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</i> cv . Señal	7.6 a	4.1 b
<i>B. brizantha</i> cv. Toledo	6.5 b	4.3 b
<i>B. híbrido</i> cv. Mulato	8.1 a	9.7 a

Fuente: CIAT, 2000.

La producción de leche en 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 (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 mas de 40 litros diarios/ha contra 20 litros/día/ha del cultivar Señal (Meléndez, 2003). Una síntesis de esta comparación se presenta en el siguiente Cuadro:

Cuadro 14. 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

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 15. Producción de leche en diferentes especies de gramíneas bajo pastoreo

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

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.

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 y 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, 2003).

En observaciones en ranchos 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.

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 pinto* cv . Porvenir, en vacas con alto encaste lechero con promedio de producciones de 8 a 10 kg /día.

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. El pastoreo de cultivar Mulato fue de 1.5 a 2.5 días de ocupación y 21 a 25 días de descanso. Esto permitió la recuperación de la pastura degradada (*B. ruziziensis*) como consecuencia de una menor carga animal en el rancho, reduciendo el diferencial de producción (Boschini y Castro 1984).

Principales atributos del pasto Mulato



Figura 20. Pasto Mulato

Se presenta en el Cuadro 16, las principales características agronómicas entre especies del género *Brachiaria*. Se observa que el cultivar Mulato sobresale sobre las otras variedades en aspectos como: Tolerancia a sequía, recuperación bajo pastoreo, calidad nutritiva y vigor de plántula (Stocking y Elwell, 1976).

Además, posee un rápido establecimiento, con un vigoroso crecimiento después del corte o pastoreo, por su hábito de crecimiento estolonífero mantiene una excelente cobertura del suelo, conserva una gran proporción de hojas durante el año, siendo menos estacional en su producción de forrajera mostrando una buena tolerancia a plagas. Es al momento, la *Brachiaria* de mejor calidad.

Cuadro 16. Principales características de cuatro cultivos de *Brachiaria*

Características	Mulato CIAT 36061	Insurgente CIAT 6780	Señal CIAT 606	Toledo CIAT 26110
Tolerancia a sequía	Muy Buena	Buena	Buena	Muy Buena
Tolerancia a humedad	Mala	Mala	Mala	Buena
Tolerancia al frío	Regular	Pobre	Pobre	Pobre
Tolerancia a heladas	Regular	Muy pobre	Muy pobre	Pobre
Tolerancia a inundaciones	Mala	Mala	Mala	Mala
Tolerancia a hongos foliares y de raíz	Regular	Mala	Regular-Bueno	Buena
Tolerancia al salivazo	Tolerante	Resistente	Susceptible	Susceptible
Recuperación bajo pastoreo	Excelente	Regular	Buena	Excelente
Calidad forrajera	Excelente	Buena	Buena	Buena
Sincronización de la floración	Buena	Pobre	Buena	Buena
Calidad de la semilla	Buena	Buena	Buena	Buena
Establecimiento por semilla	Muy Fácil	Fácil	Fácil	Muy Fácil
Vigor de la plántula	Muy Alto	Bueno	Bueno	Alto
Compatibilidad con leguminosas forrajeras	Buena	Buena	Buena	Buena
Requerimientos del suelo	Media-Alta	Media-Alta	Baja	Media-Alta
Tolerancia a la acidez	Buena	Buena	Excelente	Buena

<http://pastizales.uat.edu.mx/prodpecu3.ht>.)

Cuadro 17. Características generales de *Brachiaria*

Adaptación pH	5-8
Drenaje	Bueno
Altura	0-1800msnm
Precipitación	600mm
Densidad de siembra	5-8 kg /ha
Profundidad de siembra	2cm
Manejo de pastoreo	Rotacional intensivo
Rendimiento forraje materia seca	25-35 ton/ha/año
Proteína cruda	12-16%
Digestibilidad	55-62%
% materia seca	25-30%
Fertilización de siembra	50kg/ha de N 50kg/ha de P
Fertilización de mantenimiento	150 kg/ha de N 50kg/ha de P

<http://www.grupopapalotla.com/html/index.htm>

Nombre científico: *Andropogon gayanus* cv. Tun-tum

Nombre común: Tum



Figura21. *Andropogon gayanus* cv. Tun-tum

Características morfológicas:

Gramínea perenne, con raíz fibrosa , de crecimiento erecto , de culmos delgados (6 a 12 mm) bastante hojosos y agrupados formando macollos de 30 a 60 cm de diámetro, es de porte mas bajo que el cultivar comercial (Llanero), permitiéndole un mayor aprovechamiento del follaje y su asociación con leguminosas.

Presenta menos problemas de acame. Sus hojas son lanceoladas, abundantes de 2 -3 cm de ancho y de 30 a 60 cm de largo. Su inflorescencia es racimosa de espigas en pares y su carióspside esta envuelto por espiguillas brozosas. Las vainas foliares no exceden de 15 cm de longitud y anchura en el extremo superior es menor de 8 mm.

Adaptación

Áreas tropicales y subtropicales de México, Centroamérica y Estados Unidos, con climas Bs;Aw;Am;Af. Requiere suelos de buen drenaje natural, ya que no soporta encharcamientos, es resistente a plagas como mosca pinta, resiste hasta 8 meses de sequía ,no presentando problemas de acame, tolerando heladas y granizo, desarrollándose bien en suelos pobres y con pH de entre 4.2 a 8.5 , siendo susceptible a la salinidad.

Productividad y calidad forrajera

Su porte bajo le facilita el manejo y le permite su asociación con leguminosas forrajeras, teniendo incrementos en producción de carne y leche de un 25% sobre el pasto llanero, esto debido a sus mejores atributos de calidad del forraje (relación tallo - hojas). Sus contenidos de proteína son del orden del 9 al 12% con una producción de materia seca de 18 a 20 toneladas al año (Enríquez, 2002)

3. CONCLUSIONES

No se puede concebir el conocimiento de la zootecnia o producción animal, sin el entendimiento de la característica y el manejo de los pastos.

Los pastos o gramíneas mejoradas representan el alimento más económico en la alimentación de los rumiantes y pequeños rumiantes.

Con la implantación de pastos mejorados en un pastizal, se obtienen una mayor productividad, calidad y consumo por parte del animal.

El conocimiento de las características de las gramíneas permitirá tomar decisiones sobre la especie de pastos que se debe de introducir en el pastizal, tomando en cuenta su morfología, productividad, calidad, adaptabilidad, resistencia a enfermedades, entre otras.

Con la creación de forrajes genéticamente mejorados , como parte de los nuevos paquetes de transferencia de tecnología al campo, y en especial a las zonas tropicales, donde las condiciones están dándose para que se convierta este potencial existente en fuentes abastecedoras de carne y leche, las explotaciones pecuarias se están convirtiendo en empresas cada vez más eficientes y rentables.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Argel, P. J. 2003. Informe actividades convenio CIAT-Semillas Papalotla. Mimeo. 17 p.
- Boschini, C. y Castro A. 1984. Nutrición animal y agrostología.. EUNED. San José, Costa Rica. P. p. 55-63.
- CIAT. 1997. Centro Internacional de Agricultura Tropical: Concepto y metodologías de investigación en fincas con sistemas de producción animal de doble propósito. Consorcio Tropileche.
- CIAT. 2000. Annual Report. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Project IP-5 Tropical grasses and legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose.
- CIAT. 2000. Convenio CIAT – MADR - Colombia. Meta 4. Gramíneas y leguminosas tropicales. Proyecto C (Centro Internacional de Agricultura Tropical) IP5 y PE5. Mimeo. 39 p.
- CIAT. 2001. Informe Anual 2001. Brachiaria Improvement Program . Convenio CIAT(Centro Internacional de Agricultura Tropical) – Semillas Papalotla.
- De Alba J. ,1963. Alimentación del ganado en América Latina. La Prensa Médica Mexicana. México. P. p. 83-84,- 285-312.
- De la Mora R, J., Herrera N. M. T y Trujillo F. V. 1978. Diseño, implantación y explotación de áreas de apacentamiento. SARH. México, D. F. 222 p.

Enríquez, Q. F. J. 2002. Evaluación agronómica de tres pastos bajo pastoreo en dos localidades del trópico mexicano. 2003. INIFAP – CIR – Golfo – Centro. Informe Técnico. Convenio INIFAP – Semillas Papalotla.

Flores M, J. A. 1975. Bromatología animal. Edit. LIMUSA. México, D. F. 683 p.

Guiot , G. J. D. y Meléndez, N. F. 2003. Producción anual de forraje de cuatro especies de *Brachiaria* en Tabasco. XVI Reunión Científica, Tecnológica, Forestal y Agropecuaria. Tabasco 2003.

Hughes H. D., Heath M. E. y Metcalfe D. S. 1981. Forrajes. Edit. CECSA. México, D. F. 758 p.

Juárez F. I., Montero M, L., Serna G, C., y Canudas L, E. G. 1999. Evaluación nutricional de gramíneas forrajeras tropicales para bovinos. tiesmexico.cals.cornell.edu/courses/shortcourse1/minisite/pdf/5/evaluaciòn%20%20nutricional%20de%20gram.

Lobo, M. y Sandoval, B. 2003. 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).

Meléndez, N. F. 2002. Evaluación agronómica de tres pastos bajo pastoreo en dos localidades del trópico mexicano. INIFAP – CIR – Golfo – Centro. Informe Técnico. Convenio INIFAP – Semillas Papalotla.

McIlroy R. J. 1980, Introducción al cultivo de los pastos tropicales. Edit. LIMUSA. México. 168 p.

Plazas H. J. 2003. Pasturas de América.[http://www.pasturas de américa .com / relatos/mulato.asp](http://www.pasturasdeamerica.com/relatos/mulato.asp)

Salsbury, F. B. y Ross C. W. 1994. Fisiología vegetal. Edit. Iberoamericana.759p.

SARH. 1989. Programa Nacional Pecuario. Diagnóstico General de Nueve Especies-producto. Preliminar. P. p. 3-13.

Stocking, M., y Elwell, H (1976) . Vegetation and erosion: a review. Scottish Geographical Magazine. P. p. 4-6.

www.agrositio.com/secciones/forrajes/mezclas/gramineas.htm - 43k.

www.alergiainfantillafe.org/gramineas.htm.

www.pastizales.uat.edu.mx/ecosistema.htm

[www.uco.es/investiga/grupos /rea/temporada/graminea.htm](http://www.uco.es/investiga/grupos/rea/temporada/graminea.htm) - 7k.