

**AGROSTOLOGIA
Y
MANEJO DE PASTOS**

**PROFESOR:
Ing. Marbell Betancurt**

AGROSTOLOGÍA
Y
MANEJO DE PASTOS



PROFESOR:
Ing. Marshall Betancourt

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE EDUCACION A DISTANCIA Y DESARROLLO RURAL
DEPARTAMENTO DE EDUCACION A DISTANCIA

II. OBJETIVOS.

- 2.1 Presentar a los estudiantes el programa de la asignatura.
- 2.2 Presentar la forma de evaluación de la asignatura
- 2.3 Presentar los objetivos de la asignatura y que conozcan la importancia del cultivo de los pastos dentro de la producción animal (leche-carne)

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- a) Conocer la importancia del manejo de pasto para aumentar el rendimiento productivo y la productividad de la ganadería nacional.
- b) Reconocer las principales especies forrajeras desde el punto de vista botánico y agronómico.
- c) Reconocer los principales problemas que enfrenta el sector pecuario en la explotación y manejo de praderas.
- d) Aplicar los resultados obtenidos en la investigación de pastos y forrajes.

1.1.3. OBJETIVOS INSTRUCTIVOS

Aplicar conocimientos de selección establecimiento manejo y conservación de pastos y forrajes como fundamento para la dirección y explotación de praderas.

1.2 Sistema evaluación de la asignatura

2 pruebas cortas antes c/parcial -25% c/u.

El examen parcial vale 50%.

El material evaluado en c/prueba corta no se evalúa con el examen parcial.

1.3 Introducción al Manejo de los Pastos

Nicaragua está situado en el trópico norte a una latitud de +12° 9' y una longitud de 86° 17' w (este) esta condición hace que el país reúna ciertas condiciones climatológicas apropiada para el cultivo de los pastos.

La economía nicaragüense es básica y esencialmente agropecuaria. El sector agropecuario considerado el más importante por su doble responsabilidad en la seguridad alimentaria, o sea satisfacer la demanda interna de alimento y segundo la obtención de divisas, a través de las exportaciones.

Durante la época de los años 60-70 la participación de la producción agropecuaria en el PIB (producto Interno Bruto) oscila entre el 20-30% y la participación del subsector pecuario fue de 6.5-7.5%.

De la producción nacional de carne vacuna, en 1984, se dirigió un 43% a la exportación mientras el 57% fue absorbida por el mercado local. Estimaciones de la masa ganadera existente en el país indican que para 1977 el neto bovino era de 2.3 millones de cabezas, llegando a reducirse hasta 1.6 millones aproximadamente para el año 85. En la actualidad los índices zootécnicos son extremadamente bajos. La natalidad se calcula en menos del 50%, la mortalidad de terneros en más del 10%. Las vaquillas alcanzan su primer parto a los 4 años; los intervalos entre parto van de los 18 a 24 meses, el promedio de producción de leche por vaca es de 2-3 litros al día. Los novillos llegan al peso de matanza (400 kg) a los 3-4 años.

Paralelo a esta problemática se tiene un alto deterioro de las áreas de pasturas, fuente de alimentación para la masa ganadera.

1.3.1 Importancia del Cultivo de los Pastos en Nicaragua

La estrategia de producción ganadera en las áreas de mayor desarrollo de dicho sector (Boaco, Chontales) Rivas) está basada en la utilización de los pastos como la más barata, dada su naturaleza de crecer repetidamente en los campos tropicales esta estrategia está dada por el hecho de que los ruminantes son capaces de utilizar los alimentos fibrosos más eficientemente los monogástricos.

En las regiones de clima templado se considera que un pasto de buena calidad permite una producción de más de 20 kg de leche/vaca/día, mientras que en las regiones tropicales los valores potenciales estimados oscilan entre 12 y 14 kg de leche/vaca/día. En nuestro país estos valores andan alrededor de 8 kg de leche/vaca/día en los mejores casos.

En general la productividad de los pastos se mide por el consumo y la digestibilidad, que a su vez determinan el valor nutritivo de los mismos. Se sabe que la digestibilidad de los pastos tropicales es baja, y es una de las causas de su baja productividad

Se acepta que esta puede llegar hasta un 70% con un buen manejo.

La obtención de la máxima cantidad de forraje de alto valor nutritivo para cubrir las necesidades de los bovinos en las diferentes etapas (crias desarrollo, producción de leche, engorde) depende el éxito económico de la producción pecuaria de nuestro país. Por lo tanto lograr producciones arriba de los 8 kg de leche/vaca/día y arriba de los 400 gr peso vivo/día serían las metas a superar en la explotación de pastos en Nicaragua.

Hay que señalar que el desarrollo de los pastos en Nicaragua, dependen mayormente de los factores climáticos principalmente de precipitación (y su distribución a través del año) y el tipo de suelo.

1.3.2 Situación de la Producción de Pastos en Nicaragua

La única información que se encuentra sobre el área empastada del país es la elaborada en 1971 por DIPSA.

En donde Nicaragua tiene un área de 16,793,205 mz.

De esta aproximadamente el 35% (5,974,000 mz) esta empastada. Del área cubierta de pastos aproximadamente es 45% (2,658,541 mz) esta formada por pastos naturales y el 55% (3,315,359 mz) por pastos mejorados y naturalizados en mejores condiciones de manejo. Se puede observar que la zona interior es la que tiene mejor área empastada (3,305,695 mz) y significa aproximadamente el 55%.

En el pacifico existe la mejor proporción (62%) de pastos mejorados y naturalizados, relacionada el área empastada dentro de cada zona. En esta zona se observan mejormente los siguientes pastos mejorados:

Estrella (Cynodon nemflivensis), pangola (Digitaria decumbens).

Elefante (Pennisetum purpureum), taiwan (Pennisetum sp)

Buffel (Cenchrus ciliaris) y los pastos naturalizados

Jaragua (Hyparrhenia rufa) y Guinea (Panicum maximum)

y los pastos naturales: aceitillo (Aristida darullensis).

Zacate torcido (Heteropogon centartus) etc.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE EDUCACION A DISTANCIA Y DESARROLLO RURAL
DEPARTAMENTO DE EDUCACION A DISTANCIA

LAS GRAMINEAS

Prof. Marbell Betancourt.

SUMARIO:

- 1.1 Principales características.
- 1.2 Género cynodon. —
- 1.2.1 Adaptación a suelo y clima.
- 1.2.2 Medios de propagación.
- 1.2.3 Agrotecnia.
- 1.2.4 Pasto bermuda (fig. 1).
- 1.2.5 Pasto estrella (fig. 2).
- 1.3 Género Brachiaria.
- 1.3.1 Pasto Marandú (fig. 3).
- 1.3.1.1 Descripción.
- 1.3.1.2 Principales cualidades.
- 1.3.1.3 Adaptación.
- 1.3.1.4 Agrotecnia.
- 1.3.1.5 Rendimiento.
- 1.3.1.6 Valor nutritivo.
- 1.4.1.7 Producción de carne.
- 1.3.2 Pasto para
- 1.4 Género digitaria.
- 1.4.1 Pasto pengola. (fig. 4).
- 1.5 Género hyparrhenia.
- 1.5.1 Pasto guines. (fig. 5).
- 1.6 Género hyparrhenia.
- 1.6.1 Pasto jaragua. (fig. 6).
- 1.7 Género Andropogon.
- 1.7.1 Pasto gamba. (A. gayanus) (fig. 7).
- 1.8 Género dichanthium.
- 1.8.1 Pasto angleton (fig. 8).
- 1.9 Pasto de corte.
- 1.9.1 Pasto elefante o capon (fig. 9).
- 1.9.2 Pasto taiwan (fig. 10).
- 1.10 Caña (fig. 11.12).

1.1 Principales Características.

Es una de las agrupaciones de plantas más numerosas de la flora mundial. se conocen más de 620 géneros diferentes constituidos por más de 10.000 especies.

La familia gramíneas está dividida en cuatro subfamilias y a su vez cada una de estas en 4 tribus, con sus correspondientes géneros. Pero solo dos subfamilias interesan que son:

Subfamilia	Plantas pequeñas, anuales
Festucoidea.	climas templados.

GRAMINEAS

Subfamilia	Plantas grandes, perennes
Panicoidea	Climas tropicales.

Son plantas que se han especializado para su adaptación al frío, al calor, viento, sequía, a la humedad, a las variaciones físicas y químicas del suelo constituyendo la vegetación dominante en valles, Sabanas, estepas, costas y laderas.

contenidas en una estructura que las envuelve y protege (espículas).

El fruto es un simple cariopside y su sistema radicular es una compleja cabellera de raíces fibrosas sin ejes central que crecen a partir de la corona que forma con la estructura área de la planta.

Con excepción del bambú que tienen tallo leñoso todas las formas restantes son herbáceas con pequeñas variaciones en su forma de crecimiento y morfología, generalmente abundan las formas perennes.

Las gramíneas se diferencian de otras familias en que estas tienen las hojas dispuestas en dos hileras, los tallos son cilíndricos y el fruto es una cariopside.

Las flores hermafroditas o unisexuales dispuestas en inflorescencia sencilla o compuesta

Los principales géneros de gramíneas que trataremos en el presente estudio por su importancia en la alimentación de nuestra ganadería bovina son:

GENEROS

Pennisetum	Cenchrus
Sorghum	Andropogon
Panicum	Dichanthium
Cynodon	Chloris
Digitaria	Hyparrhenia
Brachiaria	Echinochloa.

Existen otros generos que han sido reportados en Nicaragua por Oporta T.

J. A. Creciendo en las pasturas de forma espontaneas como son:

Paspalum (Paspalum conjugatum, grama amarga)

Axonopus (Axonopus compressus, grama colorada).

Aristida (Aristida Jorullensis, Aceitillo).

1.2 Género Cynodon.

suelo y clima.

El género Cynodon es considerado el más importante, esto se debe a su amplia distribución mundial, ocupando zonas marcadamente contrastantes, desde el punto de vista Edafoclimatico, es decir, desde las medianamente húmedas hasta las más húmedas, desde las medianamente templadas hasta las inentemente tropicales, desde los suelos más ligeros hasta los más pesados.

La estrella africana (C. Plectostachyus) es común a través de los trópicos y su adaptación climática es muy fácil, crece bien a altitudes de 1300 - 1700msnm, y la temperatura óptima esta entre los 25 y 32°C.

Este género agrupa ocho especies bien diferenciadas: C. aethiopicus, C. nlemfuensis, C. arcuatus C. barberi, C. incompletus, C. plectostachyus, C. Transvalensis y C. dactylon.

Esta capacidad de adaptación es atribuible, entre otros caracteres a su abundante y fuerte sistema estolonífero y rizomatoro (o ambos a la vez), a su capacidad para establecerse rápidamente en una amplia gama de suelos, formando un césped más o menos tupidos y fuerte (de acuerdo a la variabilidad) facultado para resistir el corte y el pastoreo directo, siempre y cuando estos manejos estén acorde con la agrobiología de la variedad empleada, tomándose en cuenta además otros factores tales como suelo, nivel, de fertilización, época de año, precipitación, riego, carga, tipo de animales, etc.

En Nicaragua se encuentra bien difundidas las especies C. nlemfuensis y C. plectostachyus (Estrella africana), sobre todo en la zona del pacífico donde se encuentra la producción especializada de leche y raza mejorada de carne.

El C. nlemfuensis (Pasto estrella mejorada) presenta tres variedades: Jamaicano, panameño y Tocumen. Estas variedades muestran altos rendimientos y calidad aceptable resultando resistentes a las diversas formas de explotación.

1.2.2 Medio de propagación.

1.2.1 Adaptabilidad al suelo y clima.

En general las especies del género Cynodon sobre todo las antes mencionadas, poseen un amplio rango de adaptabilidad a las condiciones de

Las especies del género Cynodon y en particular C. dactylon, C. nlemfuensis y C. Plectostachyus, carecen de la posibilidad de reproducción por vías sexual, debido a la relativa, pero alta esterilidad de su semilla. Sin embargo la propiedad de poseer estolones fuertes y agresivos permite una rápida propagación en el periodo de establecimiento del pastizal. Por

ello, el método más utilizado en los países donde se usan estas especies como base fundamental de la alimentación ganadera, es la siembra de porciones vegetativas, en terrenos surcados o avoleo, utilizando la fuerza humana, animal o la maquinaria, para el tapado.

1.2.3 Agrotecnia.

- a) La preparación del suelo a utilizar en la siembra es la misma que se utiliza para todos los pastos, estolonífero, es decir una preparación de suelo tipo convencional (Roturación, grada, cruce y grada), la que se prolonga por un período no mayor de 45 días.

Distribuido de la manera siguiente:

Roturación.

Grada. 15 días (tiempo medio entre una y otra labor).

Cruce. 10 días.

Grada. 10 días.

Otras labores.

(Nivelación, grada etc).

- b) Preparación de semilla.

El banco de semilla es el área designada o especializada para la obtención de semilla de alta calidad, por cuanto requiere una serie de atenciones especiales que conduzcan a este propósito, como son:

Selección de los mejores suelos, limpieza de obstáculos; preparación del suelo, cercado del área, Atenciones agrotecnicas especiales, donde se incluye el cultivo, fertilización, tratamiento

fitosanitario, etc.

- c) Edad de la semilla.

En varios pastos, entre los que se encuentran la bermuda (Codactvion), se ha detectado que los campos sembrados con semilla joven (135 días) superan en varios aspectos (mayor germinación, menor tiempo de establecimiento, menor invasión de otras especies indeseables, ahorro de semilla), a los campos sembrados con semilla vieja (135 días) sin embargo para este pasto, así como para el pasto estrella, (C. niemfuensis) y pangola (Digitaria decumben stent). Se evidencian que 45 días (comparado con 90 y 150) era la edad óptima de siembra para obtener la máxima germinación.

- d) Momento de siembra.

La época de siembra influye decididamente en el tiempo que demora una determinación especie para establecerse, lo cual está íntimamente relacionado con la especie o variedad en dependencia de sus necesidades de agua, luz, temperatura, etc.

No solamente es importante la época de siembra, si no que es de suma importancia determinar que momento de la época presenta mejores condiciones para efectuar la siembra.

Para los pastos estoloníferos, entre ellos el pasto estrella (C. Niemfuensis), el mejor momento está ubicado entre los meses de Junio y Julio, donde la plantación puede aprovechar todo el período de lluvias para desarrollarse, mientras que de hacerlo al final de esta época, aunque son menos abundantes las especies invasoras, se corre el riesgo de perder la semilla y en el mejor de los casos se hace difícil el establecimiento.

e) Cantidad de semilla.

La utilización de mayor cantidad de semilla que la estrictamente necesaria, no resuelve de ningún modo el problema de establecimiento, por cuanto son otros y no la cantidad, los factores que influyen e incluso determinan la etapa de fomento del pastizal.

Corbea, L.A.; REMY, V.A. y Martínez, H.L. (1989). Al estudiar cinco densidades de siembra (1,0; 1,5; 2,0; 2,5 y 3,0; T/ha de semilla) en el establecimiento de la bermuda cruzada -1 (*Cynodón dactylon* cv. coastcross), sobre un suelo rojo de ceba y con semilla de 90 días de edad, no encontraron diferencia significativas para ninguna de las mediciones realizadas; oscilando el área cubierta entre 78-82% en todos los casos, recomendando la siembra de esta especie con densidades de 1.5 - 2.0 T de semillas/ha.

f) Distancia de siembra.

Caboa, L.f. y Fernández, E. (1985). Al estudiar la influencia de cinco distancia de siembra (36, 60, 90, 120 y 150cm. entre surcos) sobre el establecimiento del pasto estrella jamaicano (*C. nemfuensis*) en un suelo ferralítico rojo compactado en Cuba y utilizado semilla de 90 días de edad no encontraron diferencias significativas entre las distancias estudiadas para ninguno de los parámetros medidos, sin embargo desde el punto de vista numérico encontraron una tendencia negativa en la producción de MS para la distancia de 30 y 150 cm. que produjeron casi 2TMS/ha menos que el tratamiento que más produjo (120cm). Por lo que parece aconsejable la siembra de esta especie a distancia entre 90 y 120 cm. en dependencia de las posibilidades prácticas.

g) Tiempo de establecimiento.

El tiempo de establecimiento es el periodo que necesita un pasto para alcanzar un equilibrio en la unidad suelo-planta de manera tal que el mismo puede comenzarse a explotar sin que se manifieste pérdidas en su población o debilitamiento en su sistema de rebrote y radicular.

En el caso del pasto estrella (*C. nemfuensis*) y bermuda (*dactylon*), así como otros pastos de hábito de crecimiento similar, el tiempo de establecimiento (considerando que la siembra se efectuó al inicio de la época de lluvias) nunca debe ser inferior a seis meses.

En siembras realizadas en otros periodos y si no se dispone de riego, es recomendable un periodo mucho mayor, incluso hasta ocho a diez meses para tener una mayor seguridad.

Corbea, L.A. y Fernández E. (1986) Estudiaron el efecto del momento de aplicación de fertilizante (incorporado con el último pase de grada; en el momento de la siembra, 35 días después de la siembra, 70 días después de la siembra y un control sin fertilizantes) en el establecimiento del pasto estrella jamaicano (*C. Alemfuensis* CV jamaicano) con una dosis de fertilización de 50 - 50 Kg. de NPK/ha respectivamente, obteniendo que el mejor momento de aplicación es de 35 días después de la siembra, ya que se obtiene un mayor establecimiento y rendimiento de 4.5 TMS/ha.

1.2.4 Bermuda cruzada - 1 (*C. dactylon* CV. Coast Cross 1). (Fig. 1).

Es un híbrido obtenido en la universidad de Georgia producto de un

cruce de la bermuda de costa y la bermuda P. I. 255455.

Es una gramínea Perenne, rastrera y estolonífera (a diferencia de otras variedades no presenta rizomas), con tallos rastreros y erectos, huevos y robustos, marcadamente ramificados. Sus hojas son anchas (4 a 6 mm) y suaves, presenta pelos de 3 a 4 mm en la lígula y de 2 a 3 mm en ambas caras.

Sus estolones son fuertes y de rápido crecimiento (4 a 6 cm/días). Su inflorescencia se produce en los meses de Octubre y Noviembre.

a) Rendimiento.

El rendimiento de los pastos depende de innumerables factores entre los más importantes están la especie, condiciones edafoclimáticas existentes y el sistema la explotación a que son sometidos.

En Cuba los resultados obtenidos en la bermuda cruzada - 1, en términos de producción de MS estacional y total bajo diversas condiciones y diferentes manejo pueden considerarse aceptables cuando no se utiliza riego y/o fertilización media (10, 9 y 4, 3T MS/ha en época de lluvia y sea respectivamente en 5 cortes) y altas cuando se utiliza una adecuada fertilización y riego.

En Cuba al utilizar niveles de fertilización nitrogenada de 350 - 400kg N/ha/año, el rendimiento puede oscilar entre 17 y 23 TMS/ha/año.

Respecto a la frecuencia y altura de corte la mayor parte de los estudios demuestran que *C. dactylon* mantiene un incremento en los rendimientos de las diferentes CVS. cuando se realizan cortes más prolongados en ambas épocas del año.

Bajo las condiciones del Cocambray

Cuba al utilizarse frecuencias de corte de 3, 4, 5 y 6 semanas con riego, se obtuvieron los mayores rendimientos (26.5 TMS/ha/año) con la mayor frecuencia (6 semanas) y un mayor equilibrio de producción en seca (46.8%) con relación al rendimiento total.

Se ha comprobado que las frecuencias de corte más cortas acompañadas por bajas alturas de corte producen un mayor y más intenso deterioro del pastizal, alcanzándose en el segundo año de explotación valores de 40, 9; 35, 4; 34, 8; y 16, 2% de malas hierbas cuando las frecuencias utilizadas fueron 3, 4, 6 y 8 semanas respectivamente.

Por lo antes expuesto es posible recomendar la conveniencia de cortar la bermuda cruzada a seis semanas en lluvia y 7 u 8 semanas en seca con 10cm. de altura como mínimo, con vista a largar el periodo de explotación, manteniendo niveles aceptables en la calidad del pasto y en su estabilidad.

La posibilidad de producir altas ganancias en el ganado de ceba ha quedado sólidamente demostrado en el cultivar coastecoss - 1 al ser comparado con el cultivar coastal - variedad mejorada. encontrando se que después de 4 años las ganancias promedio fueron de 600 y 490g/animal/día respectivamente.

Por otra parte el potencial de producción de leche en el CV. Coasteross - 1 es superior al encontrado en el CV. Coastal y en la pangolá común (*Digitaria decumbens*) habiéndose reportado producciones de 11.3 10.0 y 9.2 kg/vaca/día, respectivamente cuando utilizaron vacas Holstein, riego y fertilización, este comportamiento productivo fue asociado a un mayor consumo del pasto por los animales.

(17,9; 11,4 y 5,6Kg/vaca/ día respectivamente.

b) Calidad.

El contenido de materia seca en este cultivo fluctúa entre 30 y 35% (de acuerdo a la época) con valores de proteína cruda entre 11 y 16%.

Por otra parte los valores de digestibilidad encontrados en la EEPF "Indio Hatuey" de Cuba, después de efectuadas cuatro pruebas con dos niveles de fertilización (200 y 400 Kg N/ha) fue de 54.8% como promedio con cortes entre 28 y 63 días.

La relación hoja tallo de este cultivo es aceptable, pudiendo utilizarse en pastoreo directo, como forraje, ensilaje y heno.

1.2.5 Pasto estrella (Cynodon nlemfuensis) (Fig. 2)

Con la denominación de pasto estrella se reconocen las especies Cynodon barberi, C. nlemfuensis y C. Plectostachyus, estos últimos de especial interés para Nicaragua.

En la estación experimental "Santa Rosa" del MIDINRA, se han introducido 3 variedades mejoradas C. nlemfuensis, Tocumen, jamaicano y Sto. Domingo, y de ahí se han trasladado al Jardín de variedades de la Escuela de Producción Animal del ISCA (Hda. Las Mercedes) las cuales se encuentran en la etapa de Evaluación con cortes.

De hábitos rastreros (estoloníferos) y profundamente ramificados, estas especies presentan parte más robustos que C. dactylon, mostrando estolones más largos (hasta 3 o más metros); tallos aéreos más altos y gruesos y hojas más anchas y largas. Prefiere suelos fértiles y bien drenados aunque se adapte a una amplia gama de

suelo.

a) Rendimiento.

En algunos trabajos conducidos en la EEPF "Indio Hatuey" se determinó que en suelos rojos, bajos condiciones de riego (usando 240g N/ha/año y 100 y 150Kg P₂O₅ y K₂O, respectivamente) los rendimientos fueron de 16.0 y 17.5TMS/ha/año. Para el CV. jamaicano y Tocumen respectivamente, en el mismo suelo con iguales dosis de fertilización pero en condiciones de secano los rendimientos reportados fueron 11.7 y 9.5 para jamaicano y Tocumen.

b) Calidad.

El contenido de materia seca se encuentra alrededor de 25 - 28% mientras que la proteína puede fluctuar en un rango de 11 a 15%.

La digestibilidad de la materia seca del pasto estrella (C. nlemfuensis) se encuentra alrededor de 54.7% (Promedio obtenido al cortar ente 28 y 63 días).

Las variedades del pasto estrella, independiente de la especie a la cual pertenecen son utilizadas preferentemente como forraje verde y en pastoreo directo, debiendo manejarse, de forma tal, que el pasto nunca alcance edades muy avanzadas, ya que una de sus características, o tales edades, es la de tornarse sumamente fibroso y duro, dificultando enormemente el consumo por los animales, (cuando las edades del pasto sobrepasan los 56 días).

1.3 Género Brachiaria.

A este género tropical originario de las zonas, más húmedas, pertenecen

especies importantes como *B. mutica*, *B. ruziziensis*, *B. brizantha*, *B. dictyoneura*, *B. decumbens* y *B. humidicola*, mientras que otras, de ciclo anual presentan poco interés como *B. Plantaginea* y algunas de ellas constituyen especies invasoras o en las hierbas.

1.3.1. Pasto *brachiaría brizantha* (Höchse), Stapf. (Pasto Marendó). Descripción: (Fig. 3)

1.3.1.1 Es una gramínea originaria del África tropical que fue introducida en Colombia en el año 1955. Procedente de Trinidad.

Es una gramínea de macolla riquiosa, con alturas de 0.8 a 1.5m; presente rizomas horizontales cortos, duros y curvas cubiertas de escamas de color amarilla ó púrpura.

Presenta buena cantidad de raíces profundas de color blanco amarillento y de consistencia blanda. Los tallos son vigorosos, erectos o semierectos, con escasa ramificación y de color verde intenso. Los nudos son prominentes y de escaso enraizamiento. Las hojas son lineal-lanceoladas, redondeadas en la base de 16-20 cm de longitud y de 10-20 mm de ancho, de color verde intenso.

1.3.1.3 Adaptación:

El pasto *B. brizantha* crece bien en regiones tropicales desde a nivel del mar hasta 1,800 m de altura y precipitación 800 - 3500 mm al año. Se desarrolla bien en diferentes tipos de suelos y se caracteriza por su adaptación a suelos ácidos de baja fertilidad, arenosos o arcillosos con buen drenaje, tolera bien las sequías prolongadas.

1.3.1.2 PRINCIPALES CUALIDADES DEL PASTO B.BRIZANTHA CV.

- Buena adaptación y producción de forraje en condiciones de suelos ácidos y de bajo fertilidad.

- Excelente comportamiento en suelos arenosos.

- Tolera bien las sequías prolongadas y se recupera bien después de la quema.

- Al igual que *B. decumbens*, requiere suelos bien drenados y no tolera encharcamiento prolongado.

- Tolera bien el ataque del mión de los pastos () y se recupera rápidamente.

- La compatibilidad las leguminosas forrajeras es superior a otras especies de *Brachiaría*, principalmente por su habito de crecimiento erecto.

- La latencia de la semilla se rompe con el almacenamiento durante 4-6 meses, aunque el proceso se puede acelerar mediante escarificación con ácido sulfúrico.

- Tiene mejor palatabilidad que otras especies de *Brachiaría* y es bien consumida por los equinos.

- Se propaga por cariopsiside o por cepas puesto que sus tallos no enraizan.

1.3.1.4 AGROTECNIA.

- Preparación del suelo: El grado de preparación del terreno

depende del material de siembra a utilizar y de la incidencia de malezas en la zona. La siembra por conopsida requiere de una buena preparación, sin depresiones grandes o terrones para evitar que la semilla se profundice excesivamente, lo cual afectara directamente a establecimiento del pasto.

En áreas con gran incidencia de maleza se requiere también una buena preparación del suelo y con buen intervalo de tiempo entre una y otra labor para controlar la vegetación existente y asegurar que la descomposición de la materia orgánica no incida desfavorablemente en la germinación de la semilla.

En la siembra por material vegetativo (cepas), la preparación del suelo no es tan exigente, basta con pasar el arado y 1 pase con grado pesado (rompiéndose).

EPOCA DE SIEMBRA: Tomando en consideración los meses de invierno de la zona donde se establecerá, considerando el tiempo necesario para el establecimiento, es preferible sembrar siempre inicio de la época lluviosa.

- **Densidad de siembra:** Para la siembra por semilla botánica la cantidad depende de la calidad de la misma (pureza,

germinación, viabilidad etc). En esta especie debe de buscarse una población de 8-10 plantas/m² a los 30 días de sembrado, lo que se logra con 1.5-2.0 kg de semilla clasificada y escarificada ó 10-12 kg de semilla/ha sin clasificar adecuadamente manejada y almacenada. Ha siembras por cepas requiere de 6-7 toneladas de

material.

- **Distancia de siembra:**

Para la siembra en surcos por semilla botánica la distancia de siembra es de 50 cm entre surcos y con cepas es de 60-75 cm entre surcos y 50-60cm entre plantas.

- **Profundidad de siembra:** nunca debe de ser mayor a 1cm ya que provoca bajas en la germinación y poco rigor de las plántulas. En las siembras con cepos es necesario un buen conducto del suelo con el material.

Control de Malezas durante el establecimiento.

Cuando se realiza en forma oportuna y adecuada las labores de preparación del terreno, siembra y fertilización (30-45 kg/ha P₂O₅; 15-30 de K₂O suelos ácidos), utilizando semilla de buena calidad y densidad de siembra óptima, los problemas ocasionados por las malezas son mínimos. Las malezas que se presenten durante el establecimiento pueden ser controladas con machete o arranque manual-Azadón, igualmente y como complemento al control mecánico y cultural, pueden utilizarse productos químicos. Un buen manejo de los potreros en pastoreo unido dan rápido y vigoroso desarrollo que posee este pasto, garantiza a éxito en el control de las malezas.

1.3.1.5 Rendimiento.

El pasto Br. brizantha presenta buen rendimiento de forraje en suelos ácidos y de baja fertilidad, aún sin la aplicación de fertilizantes, sus rendimientos superan las de otras especies de brachiarias.

Los rendimientos de Ms/corte fluctúan entre 600-1,500 kg/ha en épocas de

llovias cortado a intervalos de 5-8 semanas. La producción anual de materia seca ha variado entre 8,600 - 11,100 kg de Ms/ha.

1.3.1.6 VALOR NUTRITIVO

El valor nutritivo de este pasto se ha considerado entre moderado y bueno, si se compara con otras especies de *Brachiaria* en relación con palatabilidad, consumo, digestibilidad y composición química.

En rebrote de 15-60 días las fluctuaciones del valor nutritivo han sido los siguientes:

Proteína bruta 7-15%; Digestibilidad in vitro de la MS 65-72%.

1.3.1.7 PRODUCCION DE CARNE:

Manejado con cargas estacionales de 1.5 animales/ha y 2.5 animales/ha en verano-invierno se han obtenido ganancias de peso diarios de 100 y 650 gr/animal/día, respectivamente en pastizales puros y en asocio con kudzu tropical, manejado bajo pastoreo alterno y carga fija de 3.0 animales/ha produce ganancias diarias de 472 y 518 gr/animal en verano e invierno, respectivamente. Lo anterior indica que este pasto producir anualmente alrededor de 184 kg de carne/animal y 552 kg carne/ha.

1.3.2 Pasto Pará (B.Mutica).

En nativa de Africa y America tropical, sus tallos pueden alcanzar hasta 3m. presenta largos entrenudos (15 - 20 cm) con hojas cortas y anchas (10 - 20 mm).

Sus estalones, son fuertes, largos y huecos de 5mm. de grosor, enraizan sólo en los primeros entrenudos, carácter por el cual, se les podría llamar falsos estalones. El Para posee fuertes rizomas donde acumulan

sus carbohidratos de reserva, los cuales se recuperan rápidamente después del corte.

Sus tallos fibrosos altos y con panojas de hasta 20cm. producen poca semilla, por lo que su propagación se realiza mediante la siembra de esquejes.

Crece bien en suelos mal drenados de zonas de elevada precipitación o en terrenos estacionalmente húmedos, resiste el anegamiento y permanece en latencia durante la temporada seca.

Esto no concuerda con lo planteado por Davison (1966) citado por Funes et-al. el cual plantea que requiere suelos fértiles, bien drenados o condiciones húmedas tropicales y que no soporta un drenaje pobre.

Sin embargo en Nicaragua el Pará crece a la orilla de ríos lagos y zonas de mal drenaje e incluso ha tapado pequeños riachuelos formando una vegetación flotante (observación visual).

Esta especie brinda posibilidades de explotación en terrenos marginales, debido a que rinde un gran volumen de forraje (alrededor de 20TMS/ha), es palatable, de alta calidad.

Funes et - al. al evaluar una introducción de gramíneas obtuvo un buen consumo por parte de los animales con esta gramínea (80%).

Puede resistir el pastoreo con cargas ligeramente altas, con frecuencia se utiliza como forraje verde picado, no es apropiado para ensilaje.

1.4 Género Digitaria.

Al género Digitaria pertenecen más de 50 especies diferentes.

Una de sus especies más difundidas y utilizadas es D. decumbens stent y en

especial variedad Pangola por cuyo nombre son conocidas las digitarias forrajeras. El pasto Pangola (*D. decumbens*, *stent.*), es originario del Valle del río Pangola al este de Transvaal Africa del Sur de donde se obtuvo el material original el cual fue llevado a distintas puntas del mundo.

La Pangola puede ser considerado una de los pastos más importantes, encontrándose ampliamente distribuida en el Caribe, América Central, las regiones subtropicales de América del Norte, América del Sur, Australia, África, etc.

1.4.1 Pangola común (*D. decumbens*, *stent.*). (Fig. 4)

En los primeros años de su difusión en las áreas tropicales del Caribe, la Pangola impactó exitosamente en las áreas ganaderas debido a su agresividad y los altos rendimientos que proporciona, particularmente en las cosechas de la época de mayor crecimiento (lluvias).

En el año de 1958, se reportó una enfermedad virulosa, conocida como Pangola stunt virus (PSV) en este pasto, lo cual indicó la etapa final de la Pangola en Surinam comenzándose el estudio de otras líneas y especies de digitaria, buscando la resistencia al virus.

Es una especie Perenne, vigorosa, rastrera y estolonífera que cubre densamente el suelo. Al comenzar a establecerse produce tallos rastreros (estalones) que se extienden sobre el suelo alcanzando hasta seis metros de largo y están divididos cada 10 ó 15cm por nudos provistos de pelos finos, los que luego de enraizar emite tallos aéreos, decumbentes delgados y lisos; que pueden alcanzar alturas de 60 a 120cm formando un césped abierto, sus hojas son

estrechas, de 7 a 9mm de ancho y son lisas en ambas caras (haz y envés).

Se establece bien en un amplio rango de precipitaciones y condiciones de suelo, pero crece mejor en suelos húmedos, fértiles y bien drenados, con una precipitación superior a los 800mm. Tolerancia la sequía y un elevado nivel de acidez, pero no un anegamiento prolongado, condiciones alcalina o deficiencia de cobre.

b) Agrotecnia.

La preparación del suelo, banco de semilla, época, distancia y profundidad de siembra, no difiere del utilizado para el establecimiento de los pastos rastrero (estrella).

c) Rendimiento.

Para la pangola se ha reportado que los rendimientos en la época seca son tres y hasta cuatro veces más bajos que en la estación de mayor precipitación y temperaturas más elevadas (Mayo - Octubre).

Sin embargo el volumen total anual reportado para esta gramínea son considerablemente altos, sobre todo en los primeros años de explotación, alcanzando en ocasiones, las 25TMS/ha/año, determinando en esta cifra los rendimientos obtenidos en épocas de lluvias.

En la Pangola no se ha alcanzado más del 35% de su producción total en época seca.

En esta especie se ha reportado una marcada respuesta a la fertilización y al riego, siendo el nivel de 400kg N/ha/año como el nivel óptimo, ya que se obtiene más de 20T Ms/ha.

d) Calidad.

La Pangola tiene en general buena

calidad, presentándose índices entre 20 - 22% de MS y 10 - 12% para la PB.

El valor nutritivo es escaso cuando los tallos se han alargado, ya que la digestibilidad disminuye con la edad

(53% VS 42 cortado en estado joven y ocho semanas respectivamente). El consumo de MS no varía para 2, 4, 6 y 8 semanas respectivamente, aunque la digestibilidad de la MS y PB aumenta al utilizar altas dosis de fertilizantes nitrogenado.

GOHL, B.O. (1982) en su revisión reporta para la Pangola como forraje fresco la siguiente composición en Trinidad

	%		M A T E R I A S E C A			
	MS	PB	FB	Ceniza	EE	ELN
Fresca, Pastura.						
15 días de rebrote.	20.3	13.7	29.6	10.9	3.5	42.3
Fresco pastura de 21 día de rebrote.	21.4	9.2	35.3	12.2	2.3	41.0
Fresco pastura de 42 días de rebrote.	21.2	4.8	36.3	6.9	1.0	51.0

e) Formas de utilización.

La Pangola puede ser utilizada eficientemente en todas las formas posibles de adquisición por los animales, resultando el pastoreo la forma más generalizada de utilización; ya que resiste el pastoreo y el pisoteo, pero no persisten cuando los animales lo pastan al ras del suelo, soporta altos cargos (3 animales/ha). Su utilización como forraje verde esta limitada a la época de lluvia y

altas temperaturas donde es capaz de alcanzar altos potenciales de producción.

La fabricación de heno con esta hierba debe realizarse alrededor del mes de Noviembre aprovechando las últimas lluvias, si se hace más tarde buscando condiciones más idóneas, ocurren pérdidas en el rendimiento y calidad, lo que se demuestra en los análisis reportados en la revisión de Gohl B.O. (1982) para el Heno realizado en Venezuela.

	MS	PB	FB	Ceniza	EE	ELN
Heno 35 días.		6.9	34.7	9.8	1.8	46.8
Heno 45 días.		7.5	33.1	9.8	2.3	47.3
Heno 62 días.		5.8	29.6	9.1	2.3	53.2

El segregado de áreas para la confección de ensilajes debe ser ubicado en los meses donde sea factible la producción de suficiente masa para es fin; un buen ensilaje se logra sin la utilización de aditivos como la miel.

1.5 Género Panicum.

Las principales especies del género Panicum, empleadas para la alimentación ganadera son: P. Maximum, y P. Coloratum, tienen su origen en Africa tropical y subtropical, distribuyendose por el sur-este asiático, Zona tropical de los Estados Unidos, América del Sur y Central, Australia, Hawaii, Islas del Caribe y otras zonas cálidas.

1.5.1 Pastos Guinea.
(Fig. 5)

Debe particular interés de Guinea (Panicum, maximum Jacq) es la gramínea que ofrece mayor número de cultivares (55) en 20 países tropicales, León y Sgaravatti, 1971 (Citados por Machado, R.) presentando un polimorfismo que le ha ayudado a su distribución cosmopolita en todo el trópico, lograndose distinguir en su población una amplia gama de ecotipos morfológica y genéticamente diferentes.

La Guinea presenta un habito de crecimiento macoloso (erecto o semi-decumbente) pudiendo variar ampliamente su altura (40-400cm) y su largo (35-140cm) y ancho (2- 4 cm) de hoja.

ADAPTABILIDAD A SUELO Y CLIMA

Sus cultivares se adaptan perfectamente a una amplia serie de suelos: Arcillosos, pesados, ligeros, alcalinos y arenosos, aunque en estos últimos su vigor, sobre todo los ecotipos vigorosos y medianos como el

CV ikoli se ven seriamente afectados. La hierba guinea no tolera el encharcamiento de los suelos.

En Nicaragua se encuentra localizado desde la zona del pacifico hasta la zona interior. Oporta (1981).

MEDIOS DE REPRODUCCION

La hierba guinea se puede reproducir mediante utilización de semilla agrícola (Parte o secciones de macolla) o por semilla botánica (cariopsides).

En Nicaragua la forma más utilizada para su propagación es mediante el empleo de semilla botánica.

En Cuba se han llevado a efecto algunos trabajos donde se compara la siembra de guinea mediante la utilización de semilla agrícola y semilla botánica (Tabla 1) se comprobó que a pesar de ser el primero en el orden económico.

TABLA 1.

Comparación de métodos de siembra en hierba guinea.

TIPOS DE SEMILLAS	SEMILLA (Kg/ha)	HORAS (Hombre/día)
-------------------	-----------------	--------------------

Vegetativa	3.200	39.4
------------	-------	------

Botánica	8	6.2
----------	---	-----

A pesar de ellos existen ciertos factores que limitan la utilización de la semilla botánica como son la dormancia y su bajo porcentaje de germinación.

Ruptura de la dormancia.

Dormancia*

El estado dormático de la semilla de la hierba de guinea ha sido reportada por Mota (1953) y Birmad (1958) citados por Machado R. quienes estudiaron su lenta germinación.

En Cuba, Febles y Padilla (1970-1971) realizaron diversos experimentos con el objetivo de romper la dormancia en la semilla de guinea; estos reportan que la semilla germinó mejor cuando no se les aplicó ascariación mecánica y se trató con temperaturas de 35.2 y 50°C durante 48 y 72 horas.

En el tiempo óptimo de recolección de semilla juega un papel importante en este sentido al lograrse la obtención de semillas de alta calidad, en este sentido el mayor porcentaje de semillas pesadas por paniculas se produce cuando la cosecha se realiza a los 18 y 22 días después de la antesis donde se obtenía alrededor de un 60% de semilla pesada por Paniculas; además se encontró que al coleccionar a estas fechas, el % de germinación (semillas pesadas más ligeras) fue de 46% (a los 22 días después de la antesis) y solo el 14% cuando la colección se realizó a los 14 días. Padilla, C. y Febles, G. (1976/).

El almacenamiento de la semilla es una condición necesaria en el proceso de utilización y el momento de la siembra. En este sentido se demostró que después de 22 meses de almacenamiento y las condiciones ambientales, la germinación se pierde totalmente, cosa que no ocurre cuando se mantiene en frío.

AGROTECNICA

Dadas las posibilidades existentes de que algunos pequeños productores y a nivel de experimentación se puede realizar la siembra con semilla agrícola que como ya se dijo es anti-económica, en relación con la

realizada con semilla botánica, se recomiendan las siguientes labores.

- a. Preparación y surcado del suelo.
- b. Extracción de las macollas con arado, pico o azadón.
- c. División de las macollas en segmentos de forma tal que el número de "hijos" (3-5) garantice una buena germinación.
- d. Tapado del surco con arado o con el pie.
- e. Mantenimiento de buenas condiciones de humedad durante el período de establecimiento.

SIEMBRA CON SEMILLA BOTANICA

Preparación del suelo; una buena preparación del suelo antes de la siembra de pastos es siempre beneficioso para el establecimiento. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en la medida que se incrementa el número de labores al suelo, se encarece el establecimiento.

En guinea común en suelos de pastos naturales se ha logrado buenos establecimientos a los cinco meses, después de la siembra, con rendimientos de 5.0 TMS/ha, pasando grada solamente y 6.0 TMS/ha arando y pasando grada antes de la siembra, sin embargo esta especie en suelos bien preparados y aplicando fertilizantes se logra establecer a los tres meses después de la siembra.

En lugares donde no es posible la preparación del suelo. (áreas marginales) se recomienda en métodos de siembra con quema, este consiste en regar las semillas a voleo sobre el suelo sin preparar y posteriormente se quema el área.

El fuego, además de eliminar las malezas existentes, deja la capa vegetal desnuda y proporciona un buen contacto con la semilla. Además, las altas temperaturas ejercen un efecto catalizador en la germinación de la semilla sembrada.

MÉTODOS DE SIEMBRA:

En Cuba, Padilla, Febles y Sarruca (1979), estudiaron la influencia del método de siembra (En surcos o a voleo con pase o no de rodillo posterior a la siembra) sobre el establecimiento de guinea común (*Panicum maximum* Jac). El porcentaje de establecimiento y el número de plantas/m² tendieron a ser mejores.

Con la siembra en surcos y con empleo de rodillo que con la siembra a voleo con rodillo, sin embargo no se encontraron diferencias significativas entre dichos métodos para la composición botánica.

Estos resultados sugieren la posibilidad de lograr un buen establecimiento si se practica la siembra a voleo con un pase posterior de rodillo o en ausencia de este, cubrir las semillas con una grada ligera completamente cerrada. Además este método resulta más fácil aplicarlo en la producción, si tomamos en cuenta que los suelos dedicados a la ganadería en Nicaragua están ubicados en áreas marginales, de Topografía ondulada y pedregosa.

Por otro lado en un experimento donde se estudio el efecto del método de siembra en el establecimiento de guinea común sobre pasto naturales, las mejores establecimiento se obtuvieron en las siembras a voleo. Donde la guinea desplazó al pasto natural en 78 y 94% al emplear grada o romper y gradas antes de siembra respectivamente, los rendimientos de MS obtenidos en las siembras a voleo fueron de 5 y 6 T/ha a los 5 meses, superando (p 0.01) a los demás tratamientos. Padilla, Sánchez, Barruca y Febles (1978).

Profundidad de siembra, Padilla, Sarruca y Febles (1978) al estudiar 5 profundidades de siembra (0, 1, 2, 3, y 5 m. de profundidad) determinaron que la siembra de semilla del pasto guinea no debe exceder los 3cm. de profundidad, siendo la óptima alrededor de 1 - 1.5 cm. de profundidad, lo que se puede lograr en la práctica, cubriendo las semillas con una grada ligera completamente cerrada. En suelos con mínima preparación el aterronamiento de éste, puede ayudar a cubrir las semillas, cuando los terrones son disgregados por las lluvias.

DENSIDAD DE SIEMBRA: En Cuba, al estudiar 3 dosis de siembra (0.5; 1.0 y 1.5 Kg/ha de semilla pura germinable) en guinea común, no encontraron diferencias. Para el rendimiento entre las densidades de siembra usadas para el primero y segundo corte, como se muestra en la siguiente tabla.

Rendimiento de guinea y malas hierbas según dosis de siembra en el establecimiento de guinea común *Panicum maximum* Jacq.

DOSIS DE SIEMBRA Kg/ha. Spg.	RENDIMIENTO T/ha de MS			g/planta
	PRIMER CORTE	SEGUNDO CORTE		
	M.hierbas Guinea	Guinea		Guinea MS
0.5	0.8	8.3	6.1	37.8 ^a
1.0	0.8	9.2	6.3	31.5 ^a
1.5	0.2	10.9	6.3	18.6 ^a
ES X Sig. ±	0.3 NS	0.7 NS	± 0.5 NS	± 2.1***

ab Valores con letras diferentes dentro de la misma columna difieren

P 0.05 (Duncan 1955)

NS No significativo.

*** P 0.001

La invasión de malas hierbas fue similar en las densidades de siembra usadas y el rendimiento individual g/planta decreció en la medida que aumento las dosis de siembra, por lo que la dosis a sembrar se encuentra entre 0.5 - 1Kg. de SPG/ha dependiendo de la disponibilidad de semilla.

Sin embargo los mejores resultados obtenidos en Cuba es con la siembra a hileras (surcos) con máquina y pase de rodillo, utilizando de 4 a 6 Kg de SPG (semilla pura germinable).

Distancia de siembra: Para la siembra en surcos de la hierba guinea al igual que otros pastos de hábito de crecimiento macoloso se puede sembrar a distancia de 60 - 100 cm. entre surcos, siendo 75 cm. entre surcos la más usual.

Frecuencia de corte o pastoreo: La frecuencia de corte o pastoreo en este pasto no debe ser superior a los 42 días en época de lluvias y de 49 días en época seca, ajustando las alturas de corte o pasturas por encima de 10cm. de altura.

FERTILIZACION:

El uso de los fertilizantes ha sido demostrado por muchos autores, así Corbea y Fernández (1983) al estudiar el efecto de la fertilización NPK y su momento óptimo de aplicación con Tratamientos de 50, 50 y 50Kg NPK/ha respectivamente, en el momento de la siembra, a los 35, 55 y 70 días después de la siembra y un control sin fertilizar sobre el establecimiento de la guinea CV. Ikoní obtuvieron que los mejores tratamiento fueron 55 y 70 días después de la siembra, aunque solo difirieron significativamente (P. 0.001) del resto para la producción de MS, comprobándose con esto la importancia del fertilizar esta especie en la fase de establecimiento cuando la planta cultivada ya ha alcanzado cierto desarrollo.

Por otro lado el empleo de fertilizantes en la producción de semilla ha sido estudiado en Cuba por Febles y Padilla (1974) Estos autores obtuvieron los más altos rendimientos de semilla fértil con la dosis media de nitrógeno en ausencia de potasio y en presencia de todos los niveles de fósforo (0.100 y 200 Kg de P_2O_5) rendimientos que hasta 140 Kg/ha de semillas pesadas fueron obtenidas cuando se aplicaron 400 Kg/N/ha, y 100 Kg/ P_2O_5 /ha en ausencia de potasio.

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

Los países como el nuestro que basan la alimentación del ganado a base de pastos y forrajes y que han iniciado programas de producción y mejoramiento de las pasturas introduciendo nuevas especies como es el caso de la guinea, deben de considerar seriamente la posibilidad de producir sus propios suministros de semillas. En la obtención de semillas de alta calidad existen factores como distancias de siembra, fertilización momento de recolección de la semilla, manejo del banco de semillas y almacenamiento, que tienen efecto bien marcado en la producción y calidad de la semilla de una determinada especie.

Pérez, Matias y Reyes (1983) estudiaron el efecto del método y densidad de siembra en la producción de semilla de la guinea CV.likone los tratamientos consistieron en los métodos: Surcos, surco + rodillo voleo + grada y voleo + grada + rodillo con densidades de 4, 8 y 12 Kg de semilla total por ha. (0.36; 0.72; y 1.08 Kg de SPG).

El mejor tratamiento resultó ser la siembra en surco + rodillo con densidad de 4 Kg. de semilla/ha. (0.36 Kg. de SPG) donde se obtuvo rendimiento de 750 Kg de semilla

total/ha/año y 10.4 Kg de semilla llenas/acorte, recomendando como segunda opción el método de voleo + grada con densidad de 8 Kg. de semilla/ha. (0.72 Kg de SPG) donde se obtiene 444.6 Kg de semilla total/ha/año y 5.56 de semillas llenas/ha/corte.

La fertilización del banco de semilla de guinea con 400 kg/N/ha y 100 Kg/ P_2O_5 /ha en ausencia de potasio dio rendimientos de hasta 140 Kg/ha de semillas pesadas Febles y Padilla (1974) por otro lado el tiempo óptimo de cosecha de la semilla de guinea se encuentra entre los 18 a 22 días después de la antesis, donde se obtiene un 46% de germinación.

Matias, C. (1978) estudió el efecto del manejo del banco de producción de semilla de guinea likone fertilizado con 360 KgN/ha/año fraccionando por cortes y 100 y 200 Kg de P_2O_5 y K_2O /ha/año, los tratamientos estudiados fueron:

- a) cosechar la semilla y cortar en forraje todo el tiempo;
- b) cosechar en 3 momentos picos (marzo-mayo, junio-julio y septiembre-Noviembre) y cortar el forraje cuatro veces al año;
- c) cosechar en tres momentos picos y cortar el forraje igual al tratamiento a; y
- d) cosechar la semilla todo el año y cortar el forraje cada dos cosechas, recomendando para el primer año de explotación del banco cosechar las semillas y cortar el forraje todo el tiempo y para el segundo año cortar el forraje cada vez que se produzca semilla.

RENDIMIENTO

Los rendimientos logrado en la guinea

se encuentran dentro de los más altos en relación a otras gramíneas tropicales, habiéndose logrado producción superior a las 20 T de MS/ha/año; con un equilibrio aceptable (en algunos casos hasta 46% en la época de seca con relación al total anual).

En el CV. Ikoní los rendimientos se encuentran alrededor de 20T de MS/ha, aunque ha sido posible obtener producciones superiores a 25T de MS/ha/año.

CALIDAD

La calidad y valor nutritivo de estas especies esta estrechamente relacionada con su edad.

La digestibilidad de la MS en estadio jóvenes (antes de floración) fluctúa entre 53 y 60% y de 56% para el estado de floración y 40% para después de la floración.

Los valores encontrados por la proteína bruta en estudios jóvenes llegan hasta 14% aunque los valores más comunes oscilaron entre 6 y 9%.

El consumo voluntario de esta especie en carneros varia grandemente entre las distintas variedades la que se ha correlacionado con el porcentaje de hojas de cada variedad.

En cuanto al contenido de minerales, es característica fundamental de la hierba guinea su alto valor, el que supera a la inmensa mayoría de las gramíneas tropicales.

Se señala immente su alta producción de hojas, superior al 90% en estadios jóvenes, lo que influye notablemente en su mayor consumo y se a hecho en la producción de leche y carne.

FORMA DE UTILIZACION

La forma más común de utilización de estas gramíneas es bajo condiciones de pastoreo, teniendo en general buena resistencia al pisoteo y al diente de los animales.

También puede utilizarse en forma de ensilaje y en forma de heno, pero no son éstas, precisamente, las mejores formas de utilización, así como, tampoco como forraje verde debido al endurecimiento y poca productividad de la mecanización de estas labores.

1.6 Hyparrhenia

1.6.1 Pasto Jaragua (Hyparrhenia rufa). (Fig. 6)

Es una gramínea Nativa y vigorosa, que fue introducida durante el periodo colonial, a través de semillas traídas del continente africano.

Es una especie perenne que crece en macolla formando una densa pradera. Sus tallos son delgados, pudiendo alcanzar hasta 2m de altura. Presenta hojas delgadas, (2 a 8 mm) de color verde oscuro, las hojas basales son generalmente vellosas. La inflorescencia es una panícula abierta de 30 a 60 cm. de largo. Sus flores son de dos tipos:

Unas masculinas y otras de ambos sexos, masculina y femeninas: estas últimas son la que producen semillas las cuales son livianas y plumosas con aristas retorcidas y caen al madurar.

ADAPTACION A SUELO Y CLIMA

Es muy bien adaptada al clima cálido y es resistente al calor, las sequías cortas y las quemas.

Es una gramínea dominante en varias regiones tropicales con una precipitación anual entre 600 a 1400

mm y temperaturas de 20 a 30°C no resiste inundaciones prolongadas, se adapta muy bien a una gran variedad de suelos, especialmente los frescos y húmedos, aunque también produce en suelos pobres que tengan buen drenaje. Crece libremente en lotes abandonados, a lo largo de las carreteras, caminos y canales, llegando a invadir espontáneamente potreros de otras gramíneas.

Se desarrolla muy bien tanto en terrenos planos como en aquellos de topografía quebrada; razones por lo que esta especie se ha convertido en una de las pilares de la producción pecuaria de Nicaragua, al grado de ser considerado el primer pasto de importancia económica del país.

AGROTECNIA

Parece ser que el jaragua (*Hyparrhenia rufa*) no es muy exigente en cuanto a tener una buena cama de siembra, pero sí, es necesario realizar labores de preparación del suelo para tener un mejor establecimiento del pastizal; aunque en terrenos no mecanizables una chapea y luego la quema es lo más recomendable para luego esparcir las semillas a voleo utilizando de 25 a 30 kg/ha de semilla.

En áreas mecanizables la siembra se puede realizar en surcos separados a una distancia de 60 cm entre surcos. Para lo cual se emplea unos 15 kg. de semilla por ha.

La siembra con semilla agrícola (cepas) sólo se recomienda en el establecimiento de semilleros, ya que este método resulta anti-económico. En este tipo de siembra si las lluvias son muy frecuentes conviene hacer el trasplante sobre el lomo del surco donde no se acumule mucha agua.

Epoca de siembra; La misma que para

otros pastos conviene realizar la siembra al inicio del periodo lluvioso (Mayo a junio) lo cual permite que esta gramínea se establezca en unos 5 a 6 meses y se puede realizar el primer pastoreo, sin embargo, es aconsejable esperar a que florezca y las semillas maduras caigan para lograr una mejor población.

RENDIMIENTO

Esta especie puede brindar rendimientos de 20T/MV/Mz con un promedio de 6 al 7% de PB. (Rowx, H 1969. citado por Ugarte y Robles).

En Nicaragua el jaragua proporciona un promedio de aproximadamente 40 a 50 toneladas anuales en 4 a 5 cortes, cifras que pueden llegar a ser mayores cuando es bien manejado con fertilización se pueden obtener rendimientos de alrededor de 15TMS/ha/año que equivalen a unas 75T MV/ha/año.

CALIDAD Y VALOR NUTRITIVO

Indudablemente la calidad y valor nutritivo del jaragua varía con la edad de la planta. La proteína disminuye a medida que la planta es más vieja y la fibra cruda aumenta. Esto concuerda con lo señalado por Gohi. Bo. (1982) en su revisión al reportar valores de 9.2; 3.5 y 2.8 para la PB en estado vegetativo, floración plena y grano lechoso respectivamente, en Brasil y de 28.9; 31.4 y 33.7 para la FC y los mismos estados fenológicos respectivamente.

El valor nutritivo del heno de jaragua utilizando forraje tierno para su elaboración es relativamente alto comparado con los henos de otros pastos.

FORMAS DE UTILIZACIÓN

Se ~~utiliza~~, principalmente para pastoreo y heno, pero puede utilizarse para ensilaje.

No persiste un pastoreo continuo al ras del suelo, pero resiste un intenso pastoreo en rotación, para lo cual debe pastarse a una altura no mayor de 50cm; ya que en estas condiciones es cuando la planta tiene mayor cantidad de nutrientes.

El jaragua es un zacate adecuado para henequilar; cortándolo como dijimos anteriormente a una altura no mayor de 50cm., que es cuando produce un heno nutritivo, a palatable y con abundantes hojas.

El jaragua es excelente para pastoreo cuando se encuentra en estado tierno; si las prácticas de manejo no son los debidos, en pastos crece alto (más de 80cm.) se vuelve leñoso y poco apetecible por los animales. Debe pastarse a una altura de 45 cm. en pastoreo rotativo y debe sacarse a los animales cuando el pasto tiene una altura aproximadamente de 15cm.

1.7 GENERO ANDROPOGON

1.7.1 PASTO GAMBA: (A. gayanus) (Fig. 7)

ORIGEN: El pasto gamba (Andropogon gayanus) es originario de Africa Oriental. En Nicaragua fue introducido por el Programa Nacional de Pastos del Midinra a mediados de los años 80., proviene del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Colombia.

DESCRIPCION MORFOLOGIA: El pasto Gamba es una gramínea perenne, con más de tres metros de altura de planta, de crecimiento macoloso, pudiendo alcanzar estos diámetros superiores a los 80 cm después de varios años. El sistema radicular es vigoroso, con raíces verticales,

oblicuas y horizontales, las cuales se desarrollan hasta a una longitud de 80, 50 y 25 cm respectivamente. Este polimorfismo radicular es el responsable de la resistencia a la sequia. Sus hojas son largas (50 a 110 cm) y anchas (3.5 cm como promedio), de color verde claro y pubescente en su mayoría. Sus tallos son ligeramente delgados, sin ramificaciones y terminando en una inflorescencia larga y ramificada.

El crecimiento del pasto Gamba es influenciado por el fotoperíodo, en el país su floración ocurre a finales del año, si se dispone de riego se pueden obtener dos cosechas de semilla al año en el lapso de octubre - marzo.

ADAPTACION: Podemos decir que el pasto gamba rápidamente está colonizando las áreas ganaderas del pacífico e interior de Nicaragua debido a su amplio rango de adaptación y alta producción de semilla.

Se puede cultivar desde cero hasta aproximadamente 1600 m.s.n.m., en suelos fértiles e infértiles. Es poco exigente a los requerimientos de nitrógeno y fósforo, alcanza un buen desarrollo en zonas con precipitación entre 600 y 1500 mm anuales, resiste sequías prolongadas, quema y pastoreo continuo.

SIEMBRA: Preparación del suelo: Siempre y cuando esté al alcance del productor es recomendable la preparación del suelo. Esta labor depende del tipo de suelo, en suelos arcillosos es recomendable dar un pase de arado y dos o tres pases cruzados de grada, mientras que en suelos arenosos y francos dos o tres pases de grada son suficientes para proveer de una buena cama a la semilla. En caso de no poseer maquinaria y sólo se tiene buyes, arar y surcar es lo mas recomendable.

En zonas alomadas donde es imposible la preparación de suelo se puede realizar la siembra después de socolar y quemar esparciendo la semilla a voleo.

MATERIAL DE SIEMBRA: Con el objetivo de establecer el pastizal se han desarrollado dos sistemas de siembra: uno por reproducción sexual y otro por reproducción vegetativa.

REPRODUCCION SEXUAL: A como se explica en el pasto Jaraqua esta se puede realizar a voleo y en surco con baja o alta densidad de siembra. La preparación del suelo se debe realizar con un mes de anticipación. La densidad de siembra depende de la semilla. Se recomienda siembra 45 - 60 lbs/Mz si su germinación es desconocida.

La siembra a voleo con alta densidad se recomienda hacerla a razón de 20 a 25 lbs/Mz. a inicio del periodo de lluvias, y con baja densidad 10 a 15 lbs/Mz.

Para la siembra en surcos con alta densidad recomienda 15 lbs/Mz. distribuyendo la semilla a chorrillo sobre el surco, la distancia de siembra es de 60 cm entre surco.

La germinación se presenta a los 5 - 10 días después de la siembra. El pastizal se podrá utilizar a los 6 - 7 meses después de la siembra cuando se ha usado la siembra con alta densidad.

REPRODUCCION ASEXUAL: Cabe mencionar que este tipo de siembra requiere de la utilización de alta mano de obra y material vegetativo lo cual lo hace anti-económico para los pequeños y medianos productores de Nicaragua, pero sin embargo, nos vamos a referir a él por efectos de su conocimiento ya que también por este método se pueden propagar otros pastos de

hábito de crecimiento macoloso.

Este método consiste en el trasplante de cepas obtenidas por la división o seccionamiento de una macolla proveniente de un campo previamente establecido y fertilizado.

Las cepas o secciones deben de contener de 3 a 5 tallos con una longitud entre 30 a 40 cm. La distancia de siembra recomendada para este método es de un metro (1 m) entre surco y 50 cm. entre planta.

Con este método se ha llegado a obtener 75 a 80% de enraizamiento. El exceso de agua causa la pudrición de las cepas y por consiguiente reduce la eficiencia del establecimiento.

FERTILIZACION: La dosis de fertilizante va a estar en dependencia de análisis de suelo y del uso del pastizal. Si se destina para producción de semilla se recomienda usar 1 qq. de completo por manzana después del corte de establecimiento mas 1 qq. Urea/Mz 60 días después de la floración.

Si se va usar para pastoreo se recomienda aplicar anualmente 1 qq. de completo/Mz al inicio del periodo de lluvia y 4 qq de Urea/Mz distribuyendo este en 1 qq de Urea/Mz después de cada pastoreo.

RENDIMIENTO Y MANEJO: La producción de pasto puede alcanzar entre 19 y 20 ton.MS/ha/año, lo que depende de la fertilización y manejo que se les de.

El pasto Gamba tolera muy bien el pastoreo continuo, sin embargo responde favorablemente a otros sistemas de pastoreo (rotativo, diferido). La cantidad de animales que soporta varia de acuerdo a la época. En época de lluvia puede soportar cargas de 3 UA/Mz. y en época seca 1 a 1.5 UA/Mz. El sobre

pastoreo puede perjudicarlo reduciendo el número de macolas, condición que favorece la invasión de malezas, pero en otros casos el exceso de material vegetal obliga a utilizar un sobre pastoreo moderado.

Debido a su mediante calidad nutricional, las ganancias de peso diarias son también medianas encontrándose en el orden de los 318 a 536 gr/animal/día.

PRODUCCION DE SEMILLA: La producción de semilla del pasto gamba es alta, llegándose a obtener en Venezuela hasta 170 kg/ha en una sola floración. En Colombia y Brasil se han logrado obtener promedios de 125 kg/ha/año. En Nicaragua se ha llegado a obtener 2-2.5 t/Mz la semilla luego de ser procesada adecuadamente tiene una germinación entre 15-25% después de 6 y 7 meses de almacenamiento en condiciones ambientales.

1.8 GENERO DICHANTHUM

1.8.1 PASTO ANGLETON (*Dichanthum aristatum*) (Fig. 8)

ORIGEN: es originario del Africa Oriental.

ADAPTACION: Se adapta a distintos tipos de suelos, especialmente los vertisoles mejor conocidos como sonsocuites, o suelos que en el invierno se inundan y en verano se agrietan. Crecen bien desde el nivel del mar hasta 2,000 m.s.n.m., preferiblemente suelos neutros y medianamente ácidos de buena fertilidad.

SIEMBRA: Puede ser por semilla botánica o por material vegetativo, generalmente la siembra se hace por semilla sexual.

Al igual que los pastos anteriores ésta se puede realizar al voleo y en surco con alta o baja densidad. Se recomienda usar 25 a 35 lbs/Mz para alta densidad y a voleo y de 18 - 20 lbs/Mz cuando se realiza en surcos con alta densidad. Si se va usar la técnica de baja densidad las necesidades de semilla se reducen de 15 a 20 lbs./Mz para siembra a voleo y 10 a 18 lbs./Mz para la siembra en surcos.

DESCRIPCION MORFOLOGICA: El pasto Angleton es una gramínea perenne que crece hasta () de altura, su sistema radicular es vigoroso, sus hojas son pequeñas (30 a 40 cm) y angostas (1cm). Sus tallos son ligeramente delgados, una característica peculiar de este es que en sus nudos presenta aristas de color blanco que lo diferencian de otros pastos, pero sin embargo, se tiende a confundir con especies de género *Bothriocloa* aunque se diferencia de este en que las primera glumas que envuelven la semilla (cariopside) de las especies del género *Bothriocloa* presenta dos orificios y las del Angleton no las presentan.

Esta especie presenta 3 variedades: Pletoria, Medium y Gordon, Se recomienda Medium porque es más invasor y más macollador.

FERTILIZACION: La fertilización se hace al igual que los pastos anteriores, teniendo siempre en cuenta el propósito de su utilización y el análisis del suelo.

RENDIMIENTO Y MANEJO: El Angleton produce un forraje de mediano valor nutritivo, rindiendo en condiciones normales de precipitación de 35 a 65 toneladas de forraje verde por manzana por año. Este rendimiento puede aumentarse si se utiliza riego y fertilización.

El pastoreo puede iniciarse después de 7 u 8 meses si se ha utilizado una siembra con alta densidad, este tiempo hasta el pastoreo permite un buen establecimiento del pastizal. La frecuencia de pastoreo más adecuada es cada 3 a 42 días en la cual el pasto alcanza una altura de 40 a 50 cms. en época seca la frecuencia de pastoreo debe ser más prolongada. La capacidad de carga en invierno es de 1 a 2 U.A./Mz/año y en época seca 0.5 o menos U.A./Mz. Si se fertiliza y maneja adecuadamente se puede aumentar la carga en invierno hasta 2.5 U.A./Mz.

PRODUCCION DE SEMILLA: La producción de semilla de pasto Angleton varía de 1-1.5 qq/Mz., la que puede incrementarse con riego y fertilización. La semilla de Angleton presenta aristas que dificultan las labores de limpieza. Al igual que los otros pastos el Angleton presenta el fenómeno de latencia.

1.9 PASTOS DE CORTE

IMPORTANCIA: En nuestro país durante la estación lluviosa observamos un crecimiento satisfactorio de los pastos y forrajes en general. Por tal razón, los animales mantienen su estado físico y logran aumentos en cuanto a producción de leche y carne. Todo lo contrario ocurre durante la estación seca donde la mayoría de los pastos florecen y cesan su crecimiento, por tanto bajan su calidad y los animales sufren pérdidas en su producción e inclusive en algunos casos mueren por hambre.

Una gran opción para conservar los niveles de producción o por lo menos evitar que disminuyan en la época seca lo constituyen los pastos de corte Taiwan y sobre todo la Caña de Azúcar.

GENERO PENNISETUM

De acuerdo al estudio sistemático del género *Pennisetum*, realizado en el año 1977, esta incluye dos especies reproductivamente aislada: *P. purpureum*, especie perenne, que aparece a través de los trópicos húmedos de todo el mundo y *P. americanum* especie anual nativa de los trópicos semitórridos de América e India. En los últimos años se han logrado híbridos de *P. purpureum* x *P. americanum* que combinaron los altos rendimientos y la naturaleza perenne de *P. purpureum* con la alta calidad nutritiva de *P. americanum*.

1.9.2 ELEFANTE O NAPIER (*Pennisetum purpureum*, schum). (Fig. 9)

En el trópico, la especie más popular como pasto de corte es sin duda el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*, schum). en todas sus variedades. De Albs, J. (1958).

Es originaria del Africa, en Nicaragua se le conoce desde épocas remotas. Sandoval, U. (1966).

La hierba elefante (*P. purpureum* schum), es de tipo alto perenne, pudiendo alcanzar desde 1.0 hasta 3m. de altura en suelos fértiles. crece en cepas robustas pudiendo tener 20 a 100 tallos por capas, sus tallos son erectos de las yemas y los primordios radiculares sus hojas en general, son grandes, pero su longitud (60 - a 100 cm) y ancho (1.5 - 2 cm.) depende de la fase de desarrollo en que se encuentre.

a) Adaptabilidad a suelo y clima.

- Se adapta a una gran variedad de suelos, prefiriendo los suelos fértiles y profundos como arcillosos-arenosos, ya que los muy húmedos le son perjudiciales, resiste mucho las sequías, lo que esta relacionado con la presencia de enzimas hidroclíticas como la amilasa en los tejidos

inmaduros de los entrenudos, por lo que se cree que el factor que deprime el rendimiento, en el período seco, en países subtropicales y tropicales como Nicaragua, es la coincidencia con el período invernal y los días más cortos donde la planta florece.

b) Medio de propagación.

- La hierba elefante (*P. purpureum, schum*) presenta dos tipos de reproducción, mediante semilla botánica y mediante semillas agrícolas. La primera por una parte, presenta problemas de baja fertilidad y por la otra, se obtienen plantas pequeñas de crecimiento y desarrollo lento; por lo que esta forma de reproducción se ha usado únicamente con fines selectivos; siendo la mejor forma de multiplicación el uso de esquejes vegetativos. Además las plantas obtenidas mediante este sistema conservan los caracteres de la planta madre, no así en el caso anterior.

c) Agrotecnica

Banco de semilla: La preparación del banco de semilla requiere primeramente, la aplicación de corte de homogeneización, seguido de fertilización y riego. Posteriormente y pasados 3 ó 4 meses la semilla puede ser cortada con un óptimo de condiciones y para lograr una mejor germinación de condiciones y para lograr una mejor germinación la caña o tallo se debe seccionar en esquejes que contengan de tres a cinco nudos.

La preparación de un buen banco de semilla permite realizar la siembra con altas relaciones, es decir, 20 hectáreas por cada una hectárea de semilla (1:20).

Distancia de siembra: La siembra se hace en surcos a una distancia entre

surcos de 18 a 36 pulgadas en un suelo previamente preparado por el método convencional para permitir una buena cama a la semilla.

d) Fertilización.

Guerrero, R.; Fassbender, W.H. y Elydenten, J. Al estudiar el efecto de dosis crecientes de Nitrogeno (0.200, 400 y 600 Kg de N/ha/año en el pasto elefante (*P. purpureum, schum*) en Costa Rica encontraron rendimientos de 5.45; 8.23; 12.3 y 14.09 TMs/ha/año, para las dosis de 0.200; 400 y 600 Kg. de N/ha/año respectivamente y 8,7; 9.0; 10 y 10% de PB para las mismas dosis de N. al ser, cortados cada 7-9 semanas, dependiendo de la rapidez de crecimiento.

e) Rendimiento.

Los rendimientos anuales alcanzados por la hierba elefante en la mayoría de los países donde esta planta es cultivada, se encuentran por encima de los obtenidos por otras gramíneas, incluso de parte similar como *Tripsacum laxum* y *Saccharum officinarum* en igualdad de condiciones.

Los rendimientos obtenidos en Cuba oscilan entre 16 y 27 TMS/ha/año, la cual dependiendo de la variedad y del manejo. Machado y Yepes y Oliva. 1973. (Citados por Machado et - al. 1979).

En Nicaragua Sandoval, U. (1966) soporta que el primer corte 60 días después de la siembra, es relativamente bajo debido a que el zacate no ha recuperado todavía su etapa de establecimiento, aumentando sin embargo en los cortes siguientes, pudiéndose obtener hasta seis cortes al año (sin riego) en el primer corte su rendimiento es de 10 TMS/Mz, aumentando a 25 TMS/Mz en los cortes

posteriores.

f) Calidad.

Devendra, 1975 (citado por Machado et al 1979) al realizar un estudio en el Napier cortado a 28, 35 y 42 días encontró valores en la MS de 14.5; 19.7 y 22.1%; para la PB de 11.9; 10.9 y 9%; La FB de 32.4; 309.5 y 46.1% y para el TND (Nutrientes digestibles totales de 69.2; 62.2 y 56.8% respectivamente.

En Cuba los coeficientes de digestibilidad del forraje de hierba elefante (Con una edad de 45 ± 2 días y un contenido de PB de 9.9% utilizando toros F₁ de 280 Kg de peso vivo (PV) fueron de 57; 60; 54.1; 49.3 y 71% para la MS, MD, PB, EE Y ELN respectivamente, donde el consumo de los animales fue de 2.3 Kg de Ms por cada 100 Kg. de peso vivo.

g) Formas de utilización.

La forma fundamental de utilización de las variedades de hierba elefante es cortada y ofrecida a los animales en canchas (forrajes), aunque como ensilaje de buena calidad, se aprovechan más racionalmente las altas producciones obtenidas en la época de lluvia. Por otra parte Sandoval (1966) reporta que esta especie se puede utilizar en pastoreo lo que fue demostrado en pruebas de pastoreo obteniendo rendimientos promedios de 1.348.5Kg de carne/Mz

con una carga de 3.7 animales/mz, con riego obtuvo 1.082.5Kg de carne/Mz con 3.2 animales/Mz y sin riego 768.5Kg de carne con 3.2 animales/Mz.

En Puerto Rico, Caro-Costas, Vice-Chandler y Suley 1961, Guinea y Pangola en pastoreo en una zona semi-árida con riego (38mm agua/semana), reportaron ganancias con el Napier de 1480Kg/ha/año con una carga de 5 animales/ha y una fertilización de 480,131 y 333 Kg de NPK.

1.9.2 PASTO TAIWAN

(Fig. 10)

Los cultivares Taiwan A-144, A-146, A-148 pertenecen a la especie *Pennisetum purpureum*, conocido con el nombre común de hierba elefante. El cultivar Taiwan A-144 es el más difundido en nuestro país y fue introducido hace aproximadamente 16 años, procedente de Puerto Rico, hace pocos años fueron introducidos los cultivares Taiwan A-144; Taiwan A-148 y King grass las que actualmente se están evaluando en el jardín de pastos del ISCA. Aunque en la actualidad se desconocen los progenitores que les dieron origen, todo parece indicar que son producto de un trabajo de selección o hibridación debido a que su comportamiento en general es señaladamente más favorable que el encontrado en las variedades que clásicamente se han utilizado para la producción de forrajes como napier, Marker, candelaria, etc.

Estos cultivares se caracterizan por un habito de crecimiento erecto. Las cepas vigorosas y bien enraizadas, contienen alrededor de 30 a 50 hijos, cuando la siembra se realiza mediante esquejes de 3 a 5 yemas. Estos hijos rebrotes se producen a partir de las yemas basales y de su relativamente abundante sistema rizomatoso. Los tallos crecen a una longitud maxima de 130 a 350 cm. en dependencia del cultivar y de la epoca, cuando no son sometidos a cortes; la coloración de los tallos es verde claro en los CVs Taiwan A-144 y Taiwan A-148 y verde más oscuro en el CV Taiwan A-146. Las hojas de color verde oscuro longitudes entre 80 y 120 cm. mientras que las vainas de color amarillo verdoso mantienen una longitud entre 15 y 25 cm. observándose vellosidad únicamente en el CV Taiwan A-148 cuando el pasto esta totalmente pasado.

Otras características botánicas diferenciales indican en la siguiente tabla.

CULTIVARES	H O J A S		L I G U L A		INFLORESCENCIA
	Ancho (mm)	Pilosidad	Long. (mm)	Color	Longitud (cm)
Taiwan A-144	15-40	(base del limbol)	3	Bianco amarillo.	18 - 25
Taiwan A-146	12-46	(Mucho en la haz poco en el envez)	5	Bianco amarillo.	15 - 25
Taiwan A-148	30-42	Si (mucho en el haz nada en el envez)	3-4	Bianco	

a) Siembra y establecimiento:

En las recomendaciones sugeridas encontradas en la literatura acerca de la distancia y profundidad de siembra en el establecimiento de especies forrajeras de porte erecto existe la coincidencia de que las mayores distancias (90-120cm) y profundidades de 15-20 cm. son las más adecuadas para alcanzar un buen establecimiento de estas especies en cortos periodos de tiempo y con maximo de ahorro de semillas sobre todo cuando se utilizan edades de la semilla entre 90 - 160 días,

troceadas de manera que cada esqueje posea de 3 a 5 nudos.

b) Rendimiento.

En Venezuela, Rodríguez-Carrasquel, Bodisco, Cepó y Nova 1973 (Citados por Machado, Cáceres y Miret 1983) al comparar los cultivares Taiwan A-144, Taiwan A-146 y Taiwan A-148 alcanzaron los más altos rendimientos con el Taiwan A-146 (11.6 y 9.9 TMS/ha en las épocas de lluvia y seca respectivamente.

Paneque G.; Franco R. y Marrero, L. (1987) al realizar una evaluación comparativa de gramíneas forrajeras de *Pennisetum purpureum* CV Taiwan A-144, selección - I y King grass (*Pennisetum yunnanense* y *Pennisetum tyloides*, fertilizadas con 75Kg N/ha y cortes cada 60 días en época seca, encontraron diferencias significativas (P. 0.01) favorable al King grass (6.9 Vs 5.4 y 4.1 T MS/ha.).

c) Calidad

Gannari y Matto 1977 al comparar los cultivares cameroun, napier y Taiwan A-144 a las edades de 6.9 y 12 semanas, encontraron valores de PC de 8.7; 6.7 y 5.5% como promedio de las edades y variedades estudiadas. Por otro lado Rodríguez - Carrasquel, Bodisco, Capó y Nova 1973b al comparar 6 variedades de hierba elefante cortadas cada 56 días en la época de lluvias, la variedad Taiwan A-144 presenta los mejores valores nutritivos con 56.4% de TDN (Nutrientes digeribles Totales) 33.8% en fibra cruda y 5.51% de proteínas cruda (a y b citados por Machado, Cáceres y Miret. 1983).

1.10 CAÑA (*Saccharum officinarum* y *Saccharum sinense*). (Fig.11)

Se pueden usar variedades de Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) que se acostumbra sembrar para la producción de azúcar, o caña japonesa (*Saccharum sinense*) la variedad de Caña que se seleccione debe tener las siguientes características:

1.- Debe ser gruesa y jugosa para reducir la mano de obra en el momento de corte.

2.- Ser resistente a la sequía, o sea que se mantenga con bastante hojas verdes durante el verano.

FERTILIZACIÓN: Se debe empezar a suministrar la caña al ganado en cuanto entre la época seca, o sea, al finalizar el invierno (noviembre), ya que es un ERROR esperar los meses críticos (marzo-abril) debido a que en este tiempo el ganado estará flaco y débil y será muy difícil recuperarlo y más aún recuperar para mantener los niveles de producción.

Es importante establecer prioridades por lotes dentro del hato, para suplir por ejemplo:

1) Vacas en producción (especialmente las recién paridas) y sus crías.

2) Vacas secas gestantes y novillas próximas al parto (60-30 días antes del parto).

3) Novillas de reemplazo y vacas flacas.

4) Novillos en última etapa de engorde.

5) Animales recién destetados.

6) Los animales restantes si existe suficiente pasto, aún cuando el ganado tenga acceso a pastoreo debe tener libre consumo de caña hasta quedar satisfecho.

De acuerdo a esto el ganadero podrá calcular la cantidad de caña a cortar diariamente y establecerá su propia medida, por ejemplo: No. de surcos a cortar, No. de carretadas, etc.

Para dar una idea de la cantidad de caña requerida, se puede decir que una vaca come hasta 15 Kgs. de caña al día (esto si el pasto es escaso).

La caña debe ser picada antes de ofrecérsela a los animales, sin embargo, es mejor ofrecer los cogollos de la caña (hojas) sin picar para ayudar a la digestión.

La caña se puede picar con machete o con una picadora manual o eléctrica.

La caña se puede suministrar al ganado en el mismo potrero en el suelo, sin embargo, esto puede resultar en desperdicios. La mejor forma es por medio de comederos que pueden ser lo más sencillo posible. Entre estos tenemos:

a) Comedero de cercas: Se utiliza una cerca de alambre para impedir el paso del ganado. La cerca se construye con dos hilos inferiores de alambre liso (el inferior separado a 40 a 50 cm del suelo) y los dos alambres de púas superiores. De esta forma se suministra la caña picada a la orilla de la cerca y el ganado la consume por debajo de ella.

b) Comedero de madera: Este se construye sobre el suelo cuyo fondo puede estar protegido por madera, cemento o tierra adisonada. En uno de los bordes se construye una reja de tabloncillos verticales que impiden el paso al animal y evita el desperdicio de la comida ofrecida.

CAÑA PICADA MAS UREA: La caña es un alimento bueno, sin embargo, se puede mejorar su valor alimenticio agregando urea. La urea es un fertilizante que el ganado bovino puede aprovechar como un alimento (suplemento) que da proteína al animal.

MODOS DE APLICACION:

1.- Poner la caña picada en el comedero

2.- Mezclar la cantidad de urea necesaria con agua en un balde hasta que todos los granitos de urea se hayan disueltos.

3.- Regar el agua con urea uniformemente encima de la caña picada.

CANTIDAD DE UREA

El ganado que nunca ha consumido urea se debe de acostumbrar a hacerlo de forma escalonada, de manera que los microorganismos (bacterias de la panza) se acostumbren y multipliquen.

1) Al inicio se ofrecen 30 gramos por animal por día, durante los primeros 7 días.

2) Luego se aumenta a 60 gramos por día durante una semana (más 7 días siguientes).

3) Se aumenta a 90 gramos por animal por día, hasta que se deja de suministrar caña. Si se le acabó la caña y consigue melaza se puede continuar el suministro de urea, pero en este caso se debe garantizar que el ganado coma algo de materia seca: rastrojos de sorgo, Taiwan picado, guate, etc.

No debe suministrarse la misma cantidad de urea si se había suspendido por algún tiempo, sino que se debe comenzar como anteriormente lo había hecho. También no se debe ofrecer la urea si el animal ha pasado en ayuno durante más de 4 horas (o sea si no estuvo antes en el potrero, o se haya ofrecido otro alimento antes). Tampoco se debe suministrar a terneros menores de 4 meses ni a caballos.

TABLA 1 (CANTIDAD DE UREA A SUMINISTRAR POR ANIMAL POR DIA)

PERIODO	GRAMOS	ONZAS
Primera semana (7 días consecutivos)	30 grs por vaca/día	1
Segunda semana (7 días consecutivos)	60 grs. por vaca/día	2
A partir de la 3er. semana hasta el final de verano.	90 grs. por vaca/día	3
	Nunca dar mas de 90 grs vaca	Nunca dar más 3 onzas/vaca

SIEMBRA DE CAÑA: Una vez realizada la preparación del suelo y el surcado se realizan las siguientes actividades para efectuar la siembra.

a) Cortar la caña en trozos que contengan 3 ó 4 yemas cada uno.

b) Colocar el fertilizante completo en el fondo del surco.

c) Cubrir el fertilizante con una capa delgada de tierra.

d) Depositar la caña en el surco acomodando los trozos de forma que estos queden a doble chorro traslapado tipo cadena.

e) Tapado de la caña en forma manual con pala, ya que el tapado mecánico cubre mucho la caña y reduce su germinación.

f) Se requiere 10 ton/ha de semilla de caña.

g) La mejor época para la siembra está entre mayo y julio, o sea, al entrar el invierno.

CONTROL DE MALEZAS: La caña de azúcar y el Taiwan como cualquier otro cultivo, debe mantenerse libre de malas hierbas para evitar su competencia por la luz, agua y nutrientes, asegurando con ello que no se presenten bajas en la producción.

Debe prestarse especial cuidado en sus primeras estadías, pues una vez que la caña ha alcanzado una altura de unos 90 cms. ella sola a través de la sombra que proporciona se encarga de que no prospere el crecimiento de las malas hierbas.

ACTIVIDAD	EPOCA	OBSERVACIONES
MANTENIMIENTO (todos los años)		Actividades llevadas a cabo después de la primera cosecha y durante la vida útil del cañal (7 u 8 años) hasta su renovación.
FERTILIZACION CON POTASIO (Usar un fertilizante completo (17-11-22) alto en potasio). 4 qq/ha.	Julio	Indispensable para obtener alta producción de caña.
FERTILIZACION CON NITROGENO	Septiembre	Desarrollo de la caña
CONTROL DE MALEZAS		
- manual	Indefinido	Chapia manual.
- químico	Junio-julio	Una vez finalizada la siembra. Posteriormente cuando la invasión de maleza lo exija.

ESTABLECIMIENTO DE CARA CON BUEYES:

Si no existe maquinaria en la finca y es imposible alquilarlas, se puede preparar el terreno con bueyes. Las labores se realizan en la misma época que en la siembra con maquinaria.

1.- Limpiar el área a preparar mediante chapía y quema.

2.- Abrir los surcos a una distancia entre sí de 1.50 m. siguiendo las curvas de nivel cuando se establezcan en terrenos con pendiente y a una profundidad de 40 cm.

3.- Controlar las malezas mediante control manual o químico.

VENTAJAS DE LA CARA DE AZUCAR:

BUEN ALIMENTO: Su valor alimenticio va en aumento desde el rebrote hasta los 14 m crecimiento.

PERSISTENTE: Con un buen manejo y buen establecimiento puede durar hasta 8 años sin tener que renovarlo.

ADAPTABLE: Crece bien en muchos tipos de suelo, sin embargo, deben ser profundos y bien drenados., Crece bien en amplio rango de altitudes, no requiere de riego en época seca.

ALTO RENDIMIENTO: Con buen manejo se puede esperar producciones de 100 a 150 toneladas de caña por cada

hectárea anualmente, suficiente para mantener 40 vacas adultas durante todo el verano (6 meses).

ESTABLECIMIENTO DEL CAÑAL: Se debe escoger el lugar más apropiado de la finca y que se encuentre cerca de los comederos. Para establecer un cañal se debe seguir los siguientes pasos en caso que se disponga de maquinaria necesaria.

ACTIVIDAD	EPOCA	OBSERVACIONES
ESTABLECIMIENTO (PRIMER AÑO)		
1. Preparación del suelo		
- Subsolada	Mayo	Cuando se siembra por primera vez o se renova el cultivo es importante hacerlo en suelos muy compactados y poco drenaje. No es estrictamente necesario.
- Arada - Grada - Surcado	Mayo-junio junio	A mediados del mes
2. Sembrar la semilla		
Fertilizar con completo 4 qq/ha/ de 12-30-10.	junio-julio	Una vez finalizada la surcada, al fondo del surco.
- Siembra	junio-julio	Distancia entre surco 1.50 m y 40 cm profundo.
Fertilización con Nitrógeno (urea) 4 qq/ha	Septiembre	90 Días después de la siembra.

=====

DESCRIPCION GENERAL DE LAS LEGUMINOSAS

Cronquist, 1982 (citado por Ruiz, 1989) estableció que el orden fabales (antes familia Leguminosae), está compuesto por 3 familias (antes subfamilias) Cesalpinaceae, Mimosaceae y fabaceae, integradas por 150, 50 y 440 géneros y 2,000, 3,000 y 12,000 especies respectivamente.

En este orden se encuentran árboles de tamaño gigantesco, arbustos, lianas leñosas y plantas herbáceas Perennes y anuales. Presenta especies adaptadas a un complejo determinado de factores climáticos y agroecológicos, como son: La temperatura, la duración de la luz del día (fotoperíodo), la humedad acidez o alcalinidad del suelo, tipos de suelos, así como la presencia de ciertos nutrientes específicos.

En general las especies de este orden se caracterizan por presentar: Plantulas con dos cotiledones (fig.1) que al momento de la germinación pueden ser Epige (cotiledones sobre la superficie del suelo) o hipagea (cotiledones por debajo de la superficie del suelo).

La primera hoja en aparecer es simple seguida por

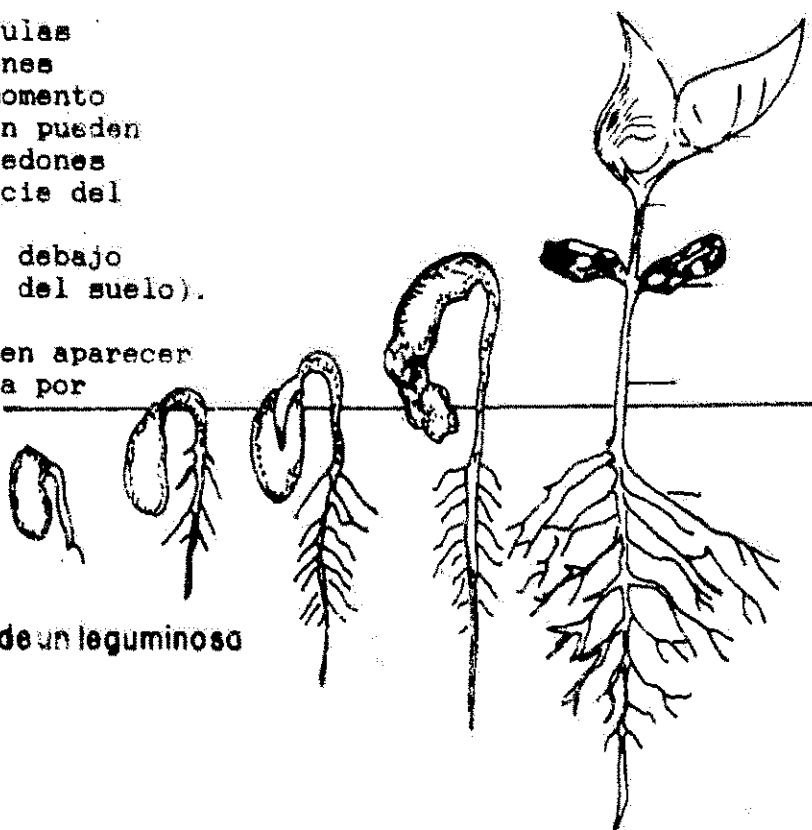


Fig. 1. Germinación de un leguminosa

hojas compuestas, constan del peciolo con tres folíolos (trifoliada) o pinnadas (figura 2 y 3). En este último caso el peciolo se extiende, dando origen a una estructura flexible conocida como raquis, con sus respectivos folíolos que van apareciendo a intervalos fijos a lo largo del raquis como en Clitoria Ternatea.

Una característica de orden febles es la presencia del pulvino que se encuentra localizado al extremo del peciolo en la unión con el tallo o rama.

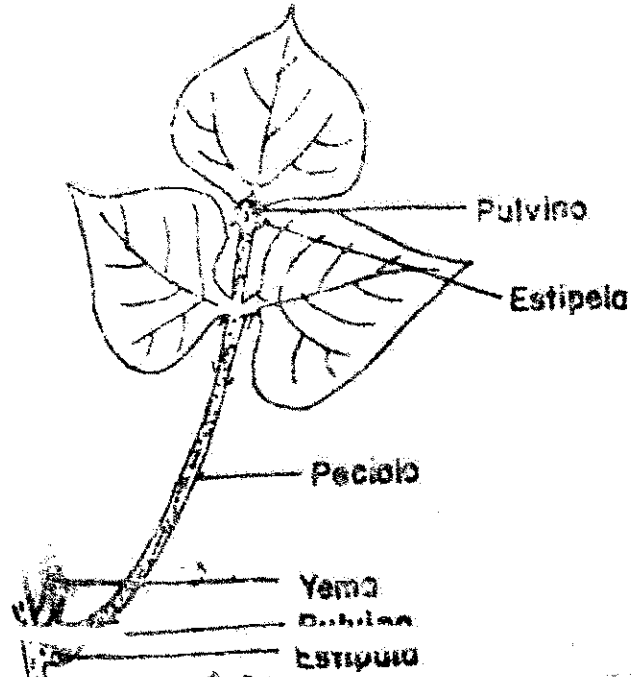
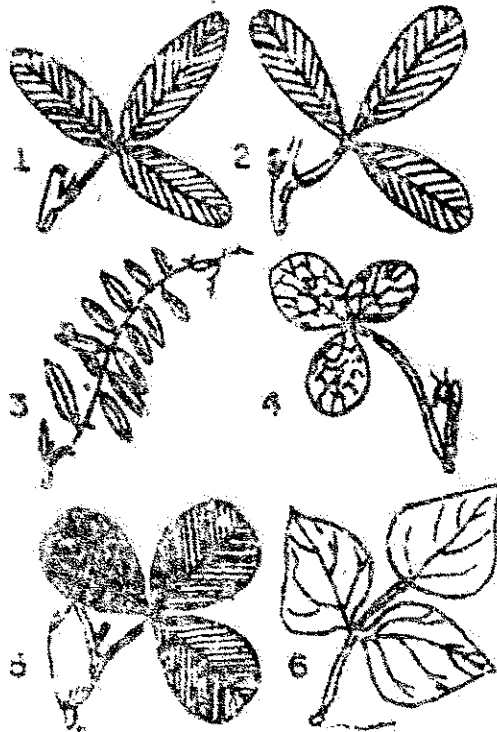


Fig. 2. Hoja trifoliada y sus componentes

Esta es una base de células grandes con paredes gruesas que circundan el tejido vascular.

En la base del pulvino, permite que el folíolo superior de algunas leguminosas

se mantenga erecta o giren lateralmente en pleno sol brillante, reduciendo de esta manera las pérdidas de agua por transpiración. En la base de cada hoja, hay un par de pequeñas protuberancias llamadas estípulas cuya única función es servir para la identificación de estas plantas. LOS TALLOS de estas plantas, son típicos de una dicotiledonea, se ramifican profusamente.



Presentando yemas axilares y la yema en el ápice (1) que son capaces de emitir nuevos meristemas (en los tipos perennes), cuando son sometidos al corte o al pastoreo directo. En el caso de leguminosas herbáceas, los tallos generalmente emergen de la base de la planta conocida como cotón, estos tallos pueden también generar ramificaciones axilares.

Los tallos están divididos por nudos u entrenudos, los mismos pueden ser huecos, pubescentes, glaucos y casi siempre contienen clorofila, lo cual contribuye a la fotosíntesis.

INFLORESCENCIA: Las mimosáceas producen flores en cabezuelas densas o pequeñas glóbulas tipo espiga.

En las cezalpináceas las flores aparecen en grupos o racimos con pétalos traclapados, los estambres están usualmente separados o libres.

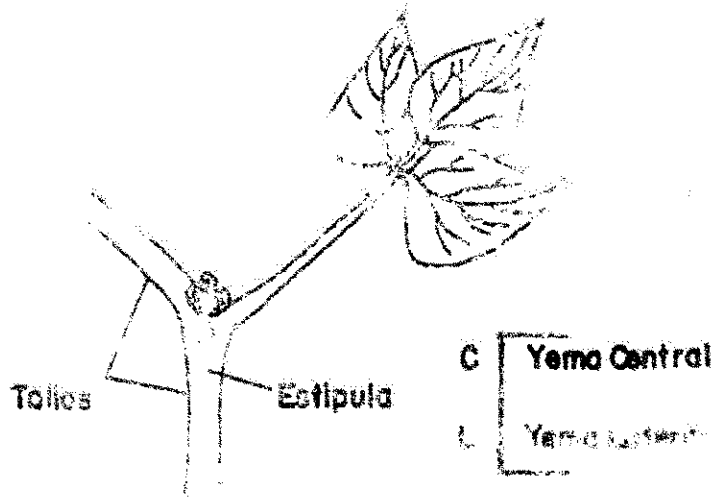
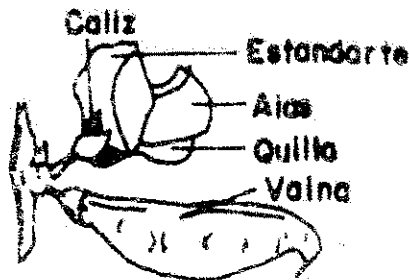
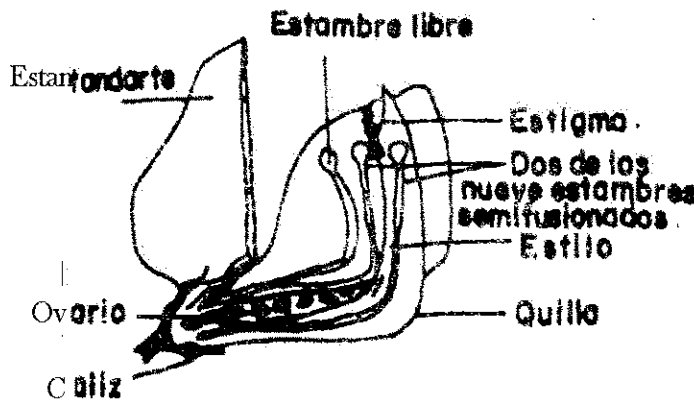


Fig. 4: Tallo con tríada de yemas

Las flores de las fabáceas están arregladas en racimos como en *Desmodium ovalifolium*, en cabezuelas como en el trébol blanco *Trifolium repens* o en racimo tipo espiga como en la alfalfa *Medicago sativa*. Las flores se desarrollan individualmente y están unidas al axis central por su propio pedúnculo. La inflorescencia puede ser terminal (al final superior de tallos) o axilar que en este caso aparecen a partir de las axilas de las ramificaciones o de hojas con el tallo.

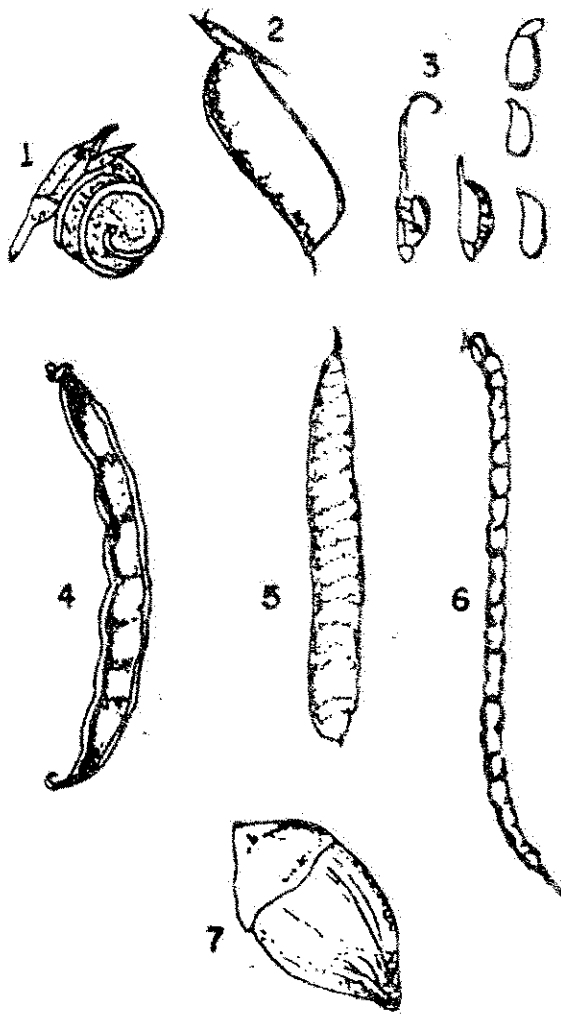
LA FLOR: La corola consiste de cinco pétalos bien distinguibles, en especial el estandarte que es mucho más grande que los demás. Se le conoce también como pétalo superior, dos pétalos que forman las alas y dos pétalos semifusionados y expandibles llamados quilla que se doblan junto y están parcialmente escondidos por las alas. Cuando la flor se abre se asemeja a una mariposa, con la cual se le identifica fácilmente como una fabaceae (fig. 5).



Su fruto (Fig. 6) seco y mono carpelar (vaina dehiscente o indehiscente) es característica de las tres familias. En su forma más corriente se compone de dos valvas que encierra la o las semillas. Una variante es el lamento, en el cual algunos tabiques transversales dividen las semillas y cada sección se separa en la madurez.

La semilla está formada por la testa y el embrión. En muchas leguminosas forrajeras las semillas están cubiertas de una testa dura e impermeable, la cual en la siembra como cultivo se debe escarificar para promover una germinación uniforme.

Fig. 5: Flor de una fabaceae con sus partes



RAÍZ: La planta desarrolla una raíz principal o pivotante que a su vez emite ramificaciones laterales llamadas raíces secundarias.

La raíz primaria puede penetrar muy profundo en el suelo. En algunas especies como *Centrosema pubescens* la raíz principal engruesa grandemente por debajo del suelo, lo que le permite almacenar grandes cantidades de reservas en forma de carbohidratos, que a su vez le confiere, condiciones especiales para soportar grandes períodos de sequía, frío o recuperarse fácilmente después de un pastoreo a corte.

Fig. 6:

Algunas leguminosas con tallos postrados o rastreros desarrollan raíces secundarias a partir de los nudos que están en contacto directo con el suelo (si existen condiciones) estas, por lo general son algo superficiales pero ayudan a que las plantas se anclen mejor, tengan mayor capacidad de exploración por nutrientes e incrementa la nodulación general de la planta, con lo que puede mejorar su habilidad para fijar más nitrógeno atmosférico.

Estas especies poseen la virtud de ser infectadas por bacterias del género *Rhizobium*, las que crecen y se multiplican formando nódulos (Figura 7) a partir de la simbiosis que mantienen. Estas bacterias son capaces de fijar el nitrógeno contenido en el aire presente en los poros del suelo y reducirlo hasta NH_3 (amoníaco) que es la forma como las leguminosas pueden ya utilizar este elemento para la síntesis de proteína, a cambio las bacterias toman los carbohidratos de reserva de las plantas.

Dentro de las fabales, a diferencia de las gramíneas no existen abundantes estirpes que resistan satisfactoriamente el pastoreo y puedan adaptarse con éxito a las más diversas condiciones, pero de forma similar a las gramíneas, poseen algunas características sumamente importantes. Como su alta calidad y posibilidades de fijación del nitrógeno atmosférico, asumiendo en este sentido

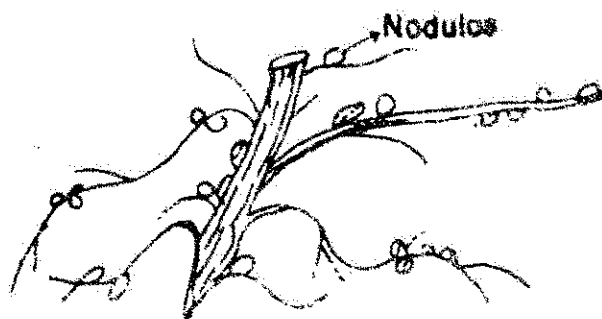


Fig. 7: Raíces de *Stylosanthes Guianensis* infectadas con bacterias del género *Rhizobium*

un importante papel en países en desarrollo (como en el caso de Nicaragua) donde escasea y encarece el fertilizante químico y donde existen períodos secos anuales relativamente largos, que producen marcadas disminuciones en el rendimiento de los pastos.

CALIDAD Las fabales constituyen un posible recurso para la ganadería de Nicaragua; ya que éstas juegan un importante papel en la economía del Nitrógeno en el suelo. Además son muy ricas en proteínas de las llamadas completas principalmente en lisina, aminoácido de gran valor en la síntesis de las constituyentes de la leche, especialmente la caseína, tienen provisión de vitaminas A, B, C Y D y son ricas en calcio y fósforo, siendo este último generalmente mayor que el encontrado en las gramíneas.

FIJACION SIMBIOTICA. Además del alto contenido proteínico que poseen las leguminosas, poseen la importante característica de aportar Nitrógeno al suelo por medio de la fijación de este elemento atmosférico en un proceso de simbiosis con las bacterias del género *Rhizobium*.

Este proceso reviste gran importancia por su significado en el ahorro de fertilizante nitrogenado, ya que el Nitrógeno puede ser asimilado también por las gramíneas cuando se siembran en asocio con leguminosas.

SE ha estimado que una fijación eficiente puede producir entre 100 y 200 kg. de N/ha/año, aunque puede llegar hasta alrededor de 280 kg de N/ha/año.

Desde el punto de vista económico una nodulación rápida y efectiva con la cepa de Rhizobium apropiada constituye un factor esencial para el establecimiento y crecimiento vigoroso de las fabales para obtener contribuciones apreciables de N en el pasto, si se tiene en cuenta que una fijación simbiótica de 100 kg. de N/ha equivale a 500 kg de sulfato de Amonio. El nitrógeno fijado simbióticamente, se encuentra en forma orgánica y por lo tanto, está menos sometido a los factores que pueden determinar sus pérdidas.

La simbiosis leguminosa Rhizobium tiene la característica de presentar especificidad, pues no todas las cepas de Rhizobium son capaces de infectar a ciertas leguminosas, existiendo casos de géneros como Leucaena, Medicago, lupinus y otras que presentan gran especificidad, mientras que otras como macroptilium, citioria, glicine, etc. presentan un gran rango de cepas capaces de producir una eficiente fijación de nitrógeno. De aquí que las principales leguminosas forrajeras tropicales se agrupan por su especificidad en 3 grupos.

a) Uno que nodula efectivamente con un amplio rango de cepas de rhizobium.

b) Uno que nodula con un amplio rango de cepas pero no siempre con efectividad.

c) Otro en el cual los requerimientos por una cepa de rhizobium son específicos y en el cual el rango de cepas nodulantes es pobre.

PRINCIPALES GENEROS Y ESPECIES

- GENERO CENTROSEMA

En el género centrosema se agrupan alrededor de 30 especies en los países tropicales y subtropicales del viejo y nuevo mundo.

En Nicaragua se han reportado 3 especies: Centrosema pubescens, Centrosema plumieri y Centrosema Virginianum (datos de herbario UNA y recolección realizada en Managua por Betancourt, M., 1989-1990), creciendo asociadas a otras plantas de diferentes familias.

Recientemente se han introducido otras especies provenientes del CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), como son centrosema brasilianum, centrosema macrocarpum y C. acutifolium Rosales, C. (1987) al estudiar la adaptación de 25 accesiones o variedades de leguminosas forrajeras provenientes del CIAT en sábanas con suelos vertisales, encontró que de las 25 accesiones, las especies del género centrosema presentaron mejor comportamiento en general, destacándose la especie Centrosema brasilianum CIAT 5178.

Centrosema pubescens Benth.

Se conoce como centrosema, centro o conchita.

DESCRIPCION:

Planta perenne, de hábito voluble con tallos pubescentes, hojas trifoliadas, alargadas o lanceoladas de 1.5 - 7 cm de largo y 1-4.5cm de ancho, sus flores vistosas con el estandarte que puede variar de color blanco, pero casi siempre lila o purpura, sus vainas miden 4-17 cm de largo y 0.6-0.7 cm ancho, dehiscentes que pueden contener hasta 20 semillas café-rojizo con vetas negras. (figura 8 y 9).

ADAPTACION A SUELO Y CLIMA:

Cierta variedades crecen bien en suelos ácidos e infértiles como oxisales y ultisoles de América tropical. Pero prefiere suelos de mediana a alta fertilidad; aunque soporta inundaciones temporales es mejor sembrarla en áreas con buen drenaje.

Esta especie crece bien a altitudes de hasta los 1500 msnm con precipitaciones de 1,000 mm al año y estaciones secas no mayor de cinco meses, poca tolerante a la sombra.

ESTABLECIMIENTO:

La densidad de siembra depende del uso al que será destinada, para bancos de proteínas se han utilizado entre 4-8 kg de semilla por hectárea, en asocio con germinas entre 3-6 kg de semilla/ha, la cual debe ser previamente escarificada (Con el fin de obtener porcentajes de germinación superior 80%) e inocuada con la cepa de Rhizobium adecuada. El suelo se debe de preparar adecuadamente para obtener una buena cama de siembra y surcarse ente 40-60cm.

PRODUCCION DE FORRAJE:



FIGURA 8: Centrosema pubescens



Figura 9: *Centrosema plumieri*

GÉNERO NEONOTONIA.

El género *Neonotonia* (antes *glycine*) presenta varias especies, donde *Neonotonia wightii* y *neonotonia max* son las más conocidas y utilizadas.

- *N. Wightii* (G. Wghtii).

Planta tropical, perenne, voluble, que al no encontrar apoyo se extiende por el suelo enraizando en los nudos, produciendo numerosas raíces con nódulos nitrificantes redondos, pequeños. Los tallos enredan en otras plantas y entre ellos mismos siguiendo un movimiento contrario a las manecillas del reloj; las hojas presentan estipulas como escamas y toda la planta está cubierta de fina pubescencia. (figura 10.)

Sus diferentes cultivares (Tinaroo, cooper y clarence Fig. 11) responde a la longitud del día por lo que demora en la floración, apareciendo sus racimos en los días más cortos del año, los cuales son pequeños con flores diminutas.

Esta especie necesita una alta humedad relativa (superior al 80%) para la germinación y fertilización del polen. Las temperaturas de 27°C/16 - 22°C (día/noche) han mostrado ser las más apropiadas para su producción de semilla y desarrollo.

ADAPTACION A SUELO Y CLIMA

Esta especie tiene buena adaptación a diferentes condiciones climáticas y muestra buen comportamiento donde la precipitación anual fluctúa entre 760 y 1780 mm y temperaturas de 27 - 33° C/ 22 - 28°C aproximadamente (día/noche) y se adapta a elevaciones de hasta 2,000 msnm.

Los requerimientos de suelos de la *Neonotonia Wightii* son realmente considerados más específicos que en la mayoría de otras leguminosas tropicales. Esta prefiere suelos fértiles, con buena humedad y cercanas a la neutralidad. En suelos ácidos su establecimiento y desarrollo no son apropiados. En las condiciones edafoclimáticas prevalecientes en la Hda. Las Mercedes - UNA 1988-89 el cv. Tinaroo presentó buena adaptabilidad.

RENDIMIENTOS:

Los rendimientos obtenidos bajo sistemas de cortes en Cuba han sido variables, aunque los rendimientos promedio anual obtenido bajo distintos sistemas de 9 a 10 T MS/ha/año con el 40% producido en la época seca y el 60% en lluvias. Sin embargo en el cv. Tinaroo se ha alcanzado desde 7.4 T MS/ha/año hasta 16.8 T MS/ha/año.



Figura 10: *Neonotonia wightii*

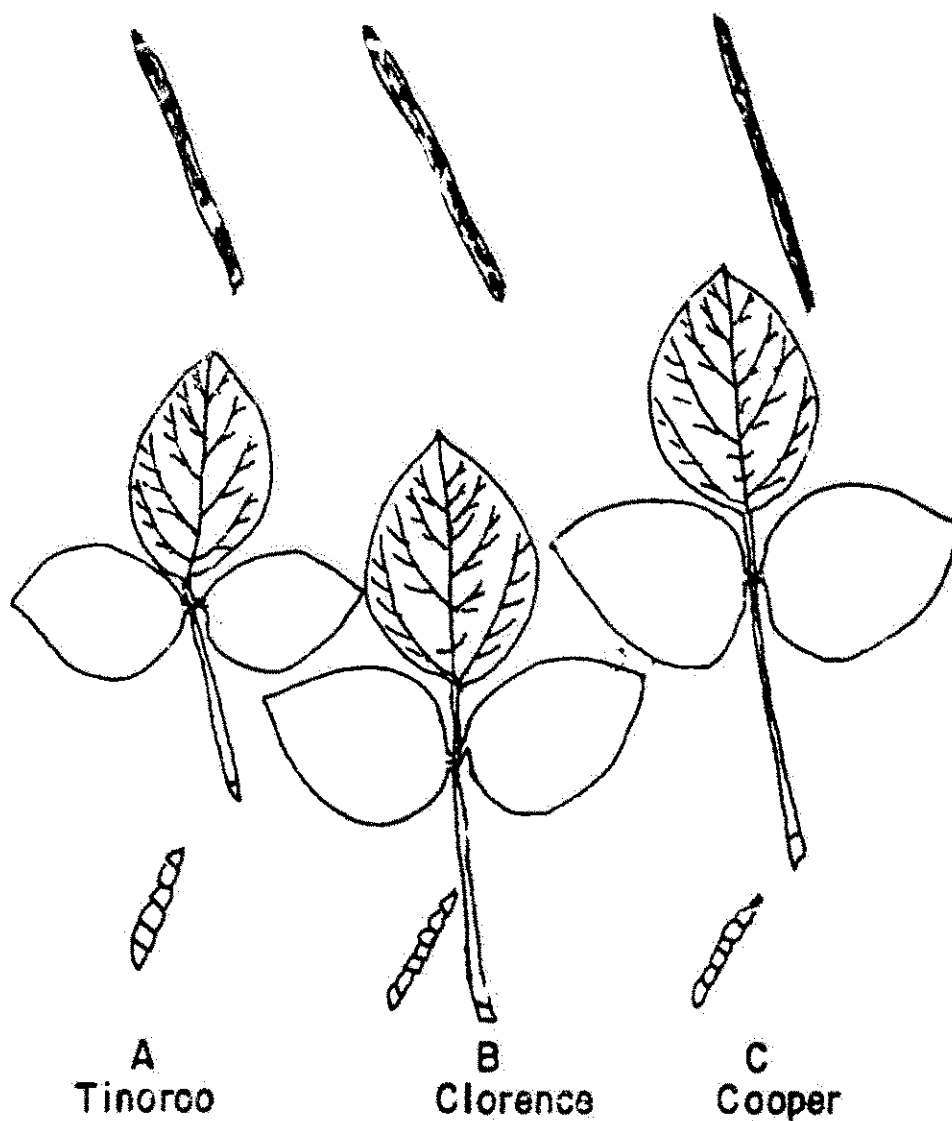


FIGURA II : Esquema de los tres cultivares comerciales de la *Glycine wightii*.
(Yepes 1975).

CALIDAD:

Estas leguminosas presentan alto contenido de proteína (14 - 22%) el cual presenta muy poca disminución con el avance de la edad. Su contenido de calcio (0.72%) ha resultado una de los más altos entre las leguminosas tropicales. Presenta buena relación hoja-tallo gracias a sus tallos finos ramificados y sus cortos entrenudos con numerosas hojas pequeñas. La DIVMO oscila de 54-66%.

La producción animal, con el empleo de esta especie, ha sido desarrollada fundamentalmente hacia la producción de leche siguiendo tres direcciones:

- a. Como cultivo puro para pastoreo, rotacional con 5-7 días de ocupación.
- b. En asociaciones con diferentes gramíneas.
- c. Como cultivo puro, combinando el horario de pastoreo con gramíneas (pastoreo diferido).

Así en trabajos realizados en Cuba reportan producciones de 12 Kg. de leche/vaca/día cuando utilizaron dietas de forraje, heno y ensilaje con 3 hrs. de pastoreo en *Glycine*. Pereira, Ugarte y Elias (1980) Pereira, M y Elias, A. (1980) en pastoreo combinada *Glycine*-pangola han obtenido producciones de leche de 19 Kg/vaca/día. Los animales pastaron solamente 2 hrs. en la *Glycine* después del ordeño de la mañana.

Los rendimientos de materia seca reportados en la Escuela Agrícola Panamericana (El Zamorano) Honduras son de 16.6 Tm durante los meses de junio a noviembre y 5.8 Tm de diciembre a marzo.

GÉNERO CLITORIA:

En este género se conocen dos especies de importancia *Clitoria ternatea* y *Clitoria rubiginosa*, en Nicaragua, se han encontrado creciendo asociadas a la vegetación acompañante y en muchos casos se han utilizado como ornamentales por sus coloridas flores de color azul.

Clitoria ternatea

HABITO DE CRECIMIENTO: Plantas trepadoras que producen una cobertura densa, las hojas presentan de 5 -9 folíolos. Racimos axilares pequeños, cáliz tubular, flores grandes, solitarias, azules o blancas. Produce frutos líneas dehiscentes de 5-10 cm; semillas globosas o elípticas con tegumento pegajoso. (Fig. 12).



Fig. 12: Clitoria Ternatae.

ADAPTACIÓN EDAFOCLIMÁTICA :

Es una leguminosa que se adapta muy bien a los climas cálidos, prospera bien desde el nivel del mar hasta 1,600 m.s.n.m. se encuentra silvestre en varios tipos de suelos; tolerante a la sequía; no prospera en sitios muy húmedos.

SIEMBRA:

Se siembra en surcos distanciados de 0.30 - 0.60 m. sola o en mezcla con gramíneas de porte bajo o mediano, efectuándose la siembra al mismo tiempo en surcos alternos o al voleo, o también cuando la gramínea este ya establecida pastoreando muy bajo o escarificando y haciendo hoyos a 0.50 - 1.0 m. en cuadro, tapando ligeramente las semillas, si no se dispone de riego la siembra debe hacerse en la época de lluvias.

La competencia con las gramíneas es bastante aceptable. La cantidad de semilla a aplicarse varía de 5-7 Kg/ha según el método de siembra.

- FERTILIZACIÓN:

La citoria como la mayoría de las leguminosas, fija el nitrógeno atmosférico que utiliza para sí, y parte lo cede a las gramíneas, pero extrae del suelo grandes cantidades de calcio, fósforo y potasio. Por lo tanto no hay necesidad de aplicar nitrógeno, pero si los otros nutrientes con el fin de devolver al suelo las cantidades que extrae y para mantener una buena y constante producción.

Se puede aplicar cal dos o tres meses antes de la siembra (si hace falta) y 100 Kg/ha de P_2O_5 y 50 de K_2O , anualmente, si los suelos son pobres en fósforo y potasio.

RIEGO:

Esta leguminosa tolera bien las sequías cortas pero la aplicación de riegos suplementarios incide notablemente en la producción. En periodos de sequía se aconseja aplicar riegos después del pastoreo, para facilitar el crecimiento de la leguminosas que crece en mezcla con gramíneas.

MANEJO: Casi siempre se utiliza en pastoreo y generalmente en mezcla con gramíneas. Las mezclas deben de pastorearse en forma rotacional con un periodo de descanso que varía de 40 a 60 días según la época del año, si el descanso es más corto y se sobre pastorea, se retarda el rebrote y la leguminosa puede desaparecer; si no se permite la formación y maduración de las semillas, se obstaculiza la propagación de nuevas plántulas destinadas a reemplazar las que desaparecen.

PRODUCCIÓN DE FORRAJE:

El rendimiento de forraje no es muy elevado y depende del tipo de suelo de la humedad y de la gramínea con la cual está asociada. En el valle del Cauca (Colombia), bajo corte, el rendimiento de la mezcla de clitoria con varias gramíneas varío de 6-18 Ton de MS/ha/año, con un porcentaje de leguminosa de 5-19% según la gramínea, destacándose la asociación con guinea y jaragua. En condiciones naturales y en pastoreo rotacional, el porcentaje de forraje consumido varío de 55 al 60% demostrando una buena aceptabilidad.

USO:

Se emplea especialmente para pastoreo en mezcla con gramíneas de porte medio preferentemente, pero también puede utilizarse para corte o ensilaje y como abono verde

PRODUCCIÓN DE SEMILLA:

Esta leguminosa produce abundante cantidad de semillas. La formación de las vainas y la maduración no es uniforme, por lo tanto la cosecha debe hacerse a mano periódicamente. La mejor producción de semilla se obtiene en las épocas de verano.

GÉNERO PUERARIA

Pueraria phaseoloides (kudsú tropical)

DESCRIPCIÓN:

Es una planta perenne que crece en forma de enredadera, muy vigorosa y agresiva una vez bien establecida. Los tallos pueden alcanzar varios metros de longitud hojas grandes, acorazonadas, cubiertas por una densa pubescencia. La inflorescencia es un racimo que contiene muchas flores de color rosado-violáceo, las vainas son delgadas, cilíndricas y largas que pueden alcanzar 10-15 cm. de largo, usualmente contienen de 15-25 semillas de color café claro y ligeramente achatadas en los extremos. (fig. 13)

ORIGEN:

Es originaria del sur-este asiático, donde crece en forma natural en las regiones tropicales húmedas.

ADAPTACION EDAFO-CLIMATICA:

Se adapta bien desde el nivel del mar hasta los 1.400 m y ocasionalmente se le encuentra sobre este nivel. Su mayor crecimiento lo alcanza en áreas que reciben más de 1,200 mm de lluvia anualmente y sequías no mayores a cuatro meses.

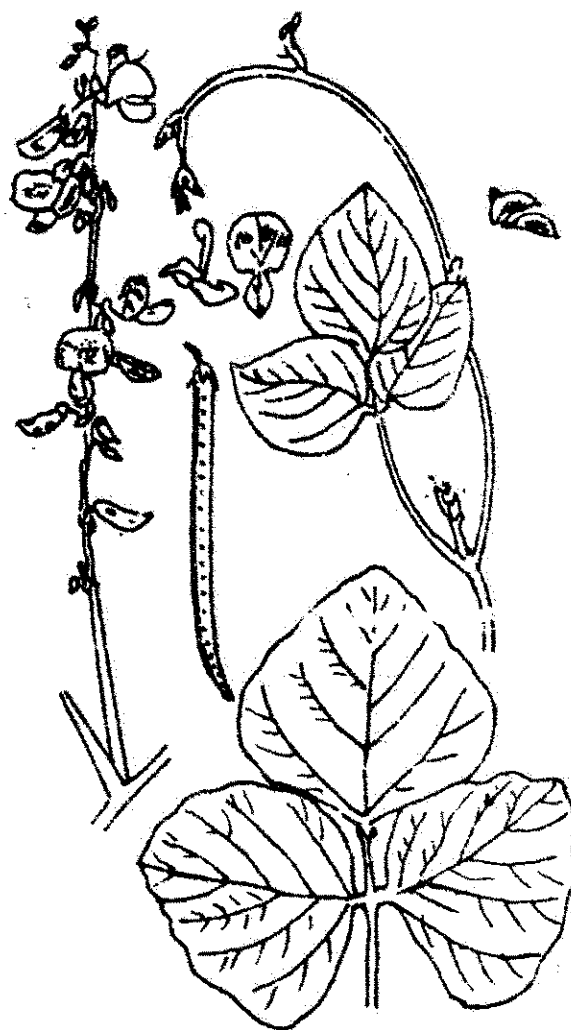


Figura 13. *Pueraria phaseoloides*

Es poco exigente en cuanto a suelos, produce bien en un amplio rango de condiciones que van desde suelos pobres y ácidos a fértiles y neutros, siempre y cuando no existan limitaciones de drenaje.

ESTABLECIMIENTO:

La semilla al igual que en otras leguminosas debe ser escarificada antes de la siembra. Dependiendo del método de siembra se requiere de 3-8 Kg de semilla/ha. puede sembrarse en surco, voleo, franjas, golpe etc., las distancias entre surco puede oscilar entre 0.5 y 1 m. y a chorrillo, cuando se siembra por golpe (espeque) se recomienda 0.5 mt. entre golpe y golpe en cuadro y no más de 2 cm. de profundidad depositando 5-10 semilla/golpe.

USOS:

Se emplea especialmente en asociados con gramíneas macolladoras como Andropogon gayanus, Panicum maximum, Hypanthia rufa etc. También ha mostrado buenos resultados en bancos de proteínas como cultivo puro, a sido utilizado como cobertura en plantaciones de caucho y palma africana. En cualquier caso ayuda a controlar eficientemente a las malezas, protege el suelo de la erosión, retiene la humedad y mejora la calidad física y química de suelos en proceso de degradación.

GÉNERO STYLOSANTHES

Stylosanthes guianensis (stylosanthes, alfalfa tropical)

DESCRIPCION:

Planta perenne, de hábito de crecimiento decumbente o semi-erecto. Los tallos son cilíndricos, leñosos, muy ramificados y con follaje denso. Dependiendo del cultivar, la altura varía de 0.3 - 1.5 m. Las hojas son trifoliadas; los folículos son generalmente lanceolados y pubescentes en la parte inferior. La inflorescencia es una cabezuela apical, con flores pequeñas de color crema, amarillo claro u oscuro. Las vainas son pequeñas, oblongas con un solo segmento de textura suave y casi siempre de color café. En estas especie la vaina alberga una sola semilla, la misma que al igual que en otras estylosanthes se encuentra entre las brácteas de la cabezuela (fig.14).

ORIGEN:

Nativa de América del Sur, principalmente Brasil, Venezuela, Colombia y en menor escala en otros países de Centro América.



Figura 14. *Stylosanthes guianensis*

ADAPTACION CLIMATICA:

Se adapta mejor en regiones cálidas que van desde el nivel del mar hasta 1,800 m de altura, que reciban entre 800 - 3000 mm de lluvia anual.

ADAPTACION EDAFICA:

No es muy exigente en cuanto a suelos, prospera bien en livianos o pesados, pobres o fértiles y ácidos o neutros. Tolera muy bien en forma natural o cultivada a altos niveles de ácidos y aluminio intercambiable en la solución del suelo.

ESTABLECIMIENTO:

Se requieren de 2 - 4 kg de semilla/ha, en siembras asociadas y en terrenos bien preparados; labor necesaria para obtener una buena germinación y establecimiento de esta leguminosa. La siembra puede ser realizada en hileras simples, dobles y franjas, lo importante es que la semilla debe ir cubierta con poca tierra, debido al tamaño reducido de la misma.

USOS:

Pastoreo en asociación con los pastos *Andropogon* y *gayanus*, *Panicum maximum*, *Hyparrhenia rufa*, etc.

RENDIMIENTO DE FORRAJE:

Es una planta de crecimiento y recuperación lenta después de los pastoreos, lo cual afecta en algo el rendimiento de forraje de esta leguminosa, en términos generales se han logrado producciones de 5-14 tm de MS/ha/año.

Otras especies promisorias, que han tenido aceptación en algunos lugares de América del Sur, son: *S. capitata*, *S. scabra*, *S. macrocephala*, *S. hamata*, *S. humilis*, *S. viscosa*, etc. Uno de los mayores problemas que afrontan las estilósantes en general, es la susceptibilidad al ataque de antracnosis, y ciertos insectos como el barrenador del tallo.

GÉNERO MCCROPTILIUM.

Macroptilium atropurpureum. (Siratro)

El género *Macroptilium* agrupa alrededor de 10 especies de plantas erguidas y trepadoras, generalmente presenta hojas trifoliadas, raras veces unifoliadas, de color verde oscuro, cubiertas por una pubescencia de color plateado. La inflorescencia emerge de pedúnculos axilares y se encuentran agrupadas en número de 2-12, de color púrpura a morado casi negro. Las vainas son rectas con una pequeña curvatura en el extremo exterior de 8 cm de largo con 3-12 semillas de color café (fig. 15).

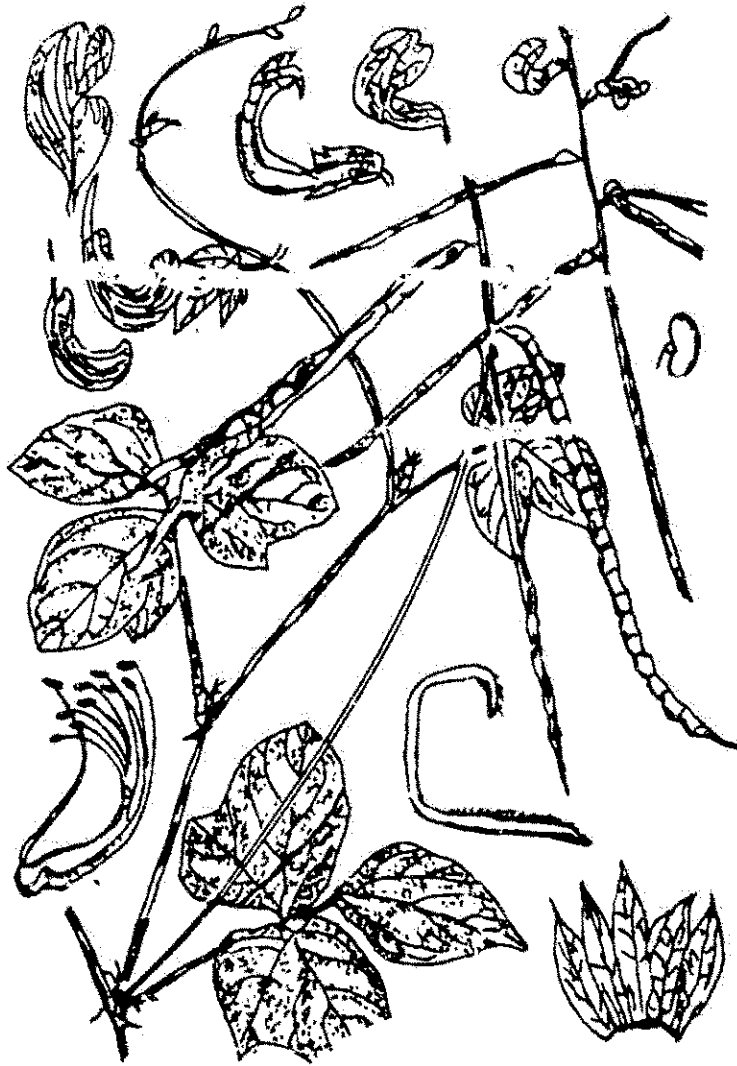


Fig. 15: *Macroptilium atropurpureum*

El cultivar más difundido de *M. atropurpureum* en las áreas tropicales es el siratro, con buenas características de adaptación y producción de semilla en nuestras condiciones.

M. atropurpureum es una especie que se sitúa perfectamente en suelos de texturas ligeras, aunque pueden desarrollarse en un amplio rango de suelos, desde los ácidos (Ph de 4-5, ligeros), a los alcalinos (Ph de 8-9), arcillosos). Tolerancia bajos niveles de calcio y más altos niveles de Al y Mn que las leguminosas templadas, mostrando en otras condiciones mejor comportamiento que *N. wightii*. Crece bien desde el nivel del mar hasta 1,200 m. de altura con precipitaciones que van desde 700 - 1600 mm anuales.

De acuerdo a los rendimientos obtenidos en Cuba, con el cv. siratro, esta planta se sitúa con buenas perspectivas para ser explotada fundamentalmente bajo condiciones de pastoreo, especialmente en cultivos asociados, donde han obtenido excelentes resultados:

- a. Incremento de la ganancia en 41% asociado al pasto natural.
- b. Producir ganancias (asociadas a gramíneas desde 0.201 hasta 0.660 Kg animal/día) con cargas que oscilaron entre 0.5 y 5 animales/ha.

Poseen una alta calidad y valor nutritivos, con valores de: 16.8% PB; 33.4% FB; 1.2% EE y 38.8% ELN La digestibilidad, con un 35% de materia seca, para los parámetros anteriores y en ese orden fueron de 67.6; 50.9; 1.0 y 60.6% y de la MD de 53.4%.

Estos resultados evidencian la posibilidad de utilizar esta leguminosa para explotarse en áreas ganaderas formando pastizales mixtos en áreas de secano, aunque no se descarta su uso en otras condiciones, lo que está relacionado con los aspectos económicos.

GENERO LABLAB.

Lablab niger (Dolichos)

Este género fue clasificado por Linneo como *Dolichos* (que es el nombre más popular), formando un grupo completamente heterogéneo donde se incluyeron unas 100 especies.

Esta especie ha tenido muchos cambios en su nomenclatura, Verdeourt, 1980 (citado por Melendez, Meza y Esperance 1985) plantea que la especie linneana *Dolichos lablab*. fue clasificada por Adanson como *lablab Purpureus adans.* en 1963. En la actualidad se clasifica como *Lablab niger*, que es la nomenclatura conocida (Mendez et al 1984).

El género agrupa 25 especies anuales y perennes, hierbas o semi arbustos, generalmente procumbente o paralelamente erectas, que por lo general enraizan en los tallos que hacen contacto con el suelo.

Son trifoliadas, con folíolos grandes y largamente peciolados, con racimos alargados y grupos de flores separados. Las flores presentan coloraciones variadas desde púrpura hasta blanca.

La especie que nos ocupa (*D. lablab niger*) es originaria de África posee folíolos blanco-grisáceos abundantes en el envés, racimos alargados con flores similares a las del género. La semilla es algo comprimida con tendencia globosa, de coloración amarilla, blanca, rojo-rosado y negra. Posee un profundo sistema radicular que le permite soportar periodos moderados de sequía, su forma de crecimiento, voluble, le permite subir a la vegetación acompañante, por lo que la mayoría de las veces logra ahogarla. En cultivo puro alcanza alturas de 0.9 - 1.2 m formando un césped tupido florece durante los periodos de días cortos. (fig.16).

ADAPTACION A SUELO Y CLIMA

Se adapta a los lugares cuyas precipitaciones fluctúan entre 635 y 889 mm. anuales. Es una especie de alta plasticidad ecológica, por lo que resulta adaptable con facilidad a diversas condiciones edafoclimáticas. Se establece con rapidez en suelos arcillosos (francos y pesados) lo que concuerda con lo encontrado con Ruiz, C. (1989) que probó su adaptación a suelos verticos y vertisoles de León, Nicaragua, siendo el dolichos el de mejor comportamiento. No es exigente a la fertilidad del suelo y puede desarrollarse incluso en suelos inundados.

La facilidad con que se establece se debe a que es una leguminosa que posee semillas y plántulas grandes la que le permite un establecimiento más rápido que las leguminosas de semillas pequeñas.

SIEMBRA Y ESTABLECIMIENTO:

El momento más adecuado para sembrar esta especie se encuentra entre los meses de Octubre y Noviembre; ya que diferentes autores reportan rendimiento de 11.3 y 6.31 T/ha respectivamente, presentándose menor invasión de malezas.

La profundidad de siembra más adecuada es de 2.5 cm; ya que se obtienen plántulas con un buen vigor y mejor germinación.

La densidad de siembra se encuentra alrededor de 4.5 - 5.6 Kg/ha cuando se siembra en mezcla y de 11 a 17 Kg/ha en cultivo puro, sin embargo otros autores recomiendan densidades alrededor de 15 a 20 Kg de semillas/ha.

RENDIMIENTO

En la India reportan que *D. lablab* variedad *lignosum* cv. IGFR1-2 produjo rendimientos de 2.25 - 2.7 T/ha en la fenofase de floración plana.

En Tailandia al comparar el rendimiento en MS de *D. lablab*, visia sativa y un grupo de gramíneas, donde *D. lablab* obtuvo los mayores rendimientos (2.45T MS/ha).

En Nicaragua en la condiciones de la Hda. las Mercedes (Managua) al realizar una evaluación preliminar de Dolichos cv. high worth. se obtuvieron rendimientos de 3.9 TMs/ha en un sólo corte en la fenofase de floración plena (Betancourt. M. 1989, Datos sin publicar).

CALIDAD

EN Cuba cuando se estudió el efecto de la edad de composición en el contenido de proteína cuando la edad varia de 86 a 100 días.

Legel (1983) (citado por Méndez et - al 1985) al determinar la composición bromatológica del dolichos en diferentes estados de madurez, observó reducción en el contenido de proteína en un 26.9% entre la planta joven y la madura, lo que concuerda con lo citado anteriormente, sin embargo, la reducción de la digestibilidad de la proteína alcanzó valores de un 6% observándose poca variación en la digestibilidad de la fibra.

TABLA COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA Y DIGESTIBILIDAD DEL DOLICHOS (L. LEGEL 1982).

ESTADO DE MADUREZ	MS %	CONTENIDO DE NUTRIENTES (gr/KgMS)				DIGESTIBILIDAD %			
		PB	FC	EE	ELN	PB	FC	EE	ELN
JOVEN	19	194	263	31	342	71	58	66	78
MADURO	22	142	281	35	394	67	56	58	74
ENCAÑAMIENTO	32	84	382	17	473	54	58	53	66

En relación con la conservación, el mismo autor encontró que esta leguminosa, resulta ser un alimento cuya calidad y valor nutritivo superó considerablemente al obtenido con gramíneas, la que se muestra en la Tabla 2.

TABLA:2. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA Y DIGESTIBILIDAD DEL HENO DE DOLICHOS (Legel, 1982)

ESTADO DE MADUREZ	MS	CONTENIDO DE NUTRIENTES (gr/KgMS)				DIGESTIBILIDAD %			
		PB	FC	EE	ELIN	PB	FC	EE	ELIN
JOVEN	92	261	181	42	444	75	72	52	56
MADURO	88	166	371	29	341	74	67	62	53



Fig. 16: Loblab purpureus

GÉNERO CALOPOGONIUM

Calopogonium mucunoides Desv. (Calapo, rabo de iguana)

DESCRIPCIÓN:

planta herbácea, anual o perenne de vida corta, con hábito trepador, cubierta por una pubescencia densa de color café. Hojas trifoliadas, elípticas o romboides, de 4 - 10 cm de largo y 2 - 5 cm de ancho. Flores pequeñas de color azul violáceo de 7 - 10 mm de largo. Vainas lineales de 2 - 5 cm de largo y 3.5 - 5 cm de ancho, cubierta densamente por una vellosidad café. Contienen de 5 - 8 semillas de color amarillo verdoso a café oscuro. (Fig.17).

ORIGEN:

Nativa de América del Sur, Central y el Caribe, donde crece en forma espontánea en bordes de potreros, caminos, cercos y como maleza en algunos cultivos anuales.

ADAPTACION CLIMATICA:

Se adapta bien desde el nivel del mar hasta los 1.400 m, ocasionalmente se le encuentra hasta los 1.800 m de altura. Requiere al menos 1.200 mm d lluvia al año, no soporta periodos secos prolongados, en este caso las plantas mueren y se regeneran de semilla al inicio de las lluvias del año siguiente. Poco tolerante a la sombra.

Se adapta a un amplio rango de suelos, prefiriendo los bien drenados.

ESTABLECIMIENTO:

Se siembra por semilla, necesitándose de 4 - 10 kg/ha, dependiendo de la distancia y métodos empleados. La semilla, debe ser previamente escarificada antes de la siembra, debido al alto porcentaje de dureza en las mismas. Luego si se prefiere puede ser inoculada, aunque en la mayoría de los suelos nodula bien.

USOS:

Generalmente, es empleada como planta pionera en la formación de asociaciones con gramíneas tropicales. También es utilizada como abono verde y cobertura temporal.

PRODUCCION DE FORRAJE:

Los rendimientos de forraje oscilan de 4 - 14 tm de MS/ha/año, se considera como una planta de mediana a baja aceptabilidad por el ganado, debido probablemente a la excesiva vellosidad en toda la planta.



Fig. 17. *Colopogonium mucunoides*

Uno de los graves problemas que han reducido su popularidad, es el del mosaico, el mismo que reduce drásticamente su vigor, persistencia, productividad y capacidad fijadora de nitrógeno.

Otra especie que ha mostrado aún mas potencial que *C. mucunoides* es *C. coeruleum*, lamentablemente su adaptabilidad es algo menor que la especie anterior, pero esta última es mucho más productiva y persistente.

GENERO LEUCAENA.

El género leucaena Benth pertenece a la tribu Mimoseae, familia mimosaceae, orden leguminales. Comprende por árboles y arbustos. (fig. 18).

Existen 10 taxones que se consideran especies válidas. En Nicaragua se han reportado *Leucaena leucocephala* y *L. shannoni*. También existen varios tipos; Haellano, Salvadoreño y Peruarío. De interés agronómico es su capacidad de rebrotar cuando se le corta, rebrotando entre 5 a 8 ramas nuevas. Las variedades que dan mayor rendimiento de forraje es la Cunningham.

Adaptabilidad:

Leucaena leucocephala Lam de Wit es una leguminosa de América tropical que se adapta a localidades con suelos neutros o alcalinos, rango de precipitación de 250 a 4,000 mm y elevaciones menores a 500 msnm, o sea en gran parte del territorio es adaptable (Reyes y Meyrat, 1983).

AGROTECNIA:

Esta planta requiere las labores normales de cultivo para su establecimiento, haciéndose especial énfasis en la susceptibilidad a las malas hierbas; ya que su crecimiento es muy lento al inicio. Hay dos tipos de establecimiento uno con la siembra directa y otro a través del trasplante, luego de haber sido cultivada en un almácigo. La semilla debe de escarificarse antes de la siembra. La densidad y la distancia están de acuerdo al fin a que se le dedicare su explotación. Como banco de proteína se recomienda 25 cm entre planta y 50 cm. entre surco. Se debe de hacer un corte de establecimiento a machete a los 10 o 15 cm. del suelo a los 6 meses y dar así inicio a su explotación.

RENDIMIENTO

La más común en nuestro país, es la variedad K-67 (usada como rompeviento); que tiene como rendimiento 13T de MS/ha/año, a una densidad de 1-5ptas/m². La variedad cunnigham a 150,000 y 200.000 ptas/ha rindió 22.82 y 20.70 Ton Ms/ha/año respectivamente y la variedad K-17-502 a 200,000 ptas/ha rindió 18.37 Ton MS/ha/año (Membreño y Muñoz, 1989) NAS (1975) reporta un rendimiento anual por hectárea de 8 -30 TonMs/ha/año. Para la elaboración de harina de hojas de Leucaena Castillo (1985), reporta una eficiencia de un 16.6% en lo que se convierte en harina. Y Membreño y Muñoz (1989) encontraron un 60% de hojas en el forraje cortado cada 75 días.



Fig. 16. *Leucena leucocephala*

Calidad:

El contenido de nutrientes se encuentra en la tabla siguiente:

Var.	FB %	FB %	Grasa %	CENIZA %	B-carot. m/Kg	PARTE DE LA PLANTA	FRECUENCIA DE CORTE (días),
Cann.	20.04	27.90	2.00	7.55	--	Entera	75
K-17 502	23.36	18.62	3.00	7.00	--	Entera	75
K-67	20.17	29.32	1.66	--	--	Entera	75
K-67	23.00	29.32	3.67	--	518	Hoja	75

Ca %	P %		
0.99	0.27	Entera	75
1.82	0.18	Hojas	75

=====

Su contenido de mimosina (7.19% en hojas y 12.13% en semillas) es la limitante para el uso en grandes proporciones y esta limita a ciertos porcentajes en el consumo animal. Esta mimosina se degrada a través del ensilado, que mejora su contenido nutritivo.

GENERO CAJANUS

Cajanus Cajan (guandul, gandul, chichoro de árbol)

DESCRIPCION:

Planta arbusiva perenne, que crece de 1-4 m de alto, generalmente utilizada como cultivo anual. Hojas trifoliadas, elípticas a lanceoladas, pubescentes, de 2.5 - 10 cm de largo y hasta 3.5 cm de ancho. La inflorescencia puede presentarse en grupos densos 2-7 cm de largo. Las flores pueden ser de color amarillo, con o sin rayas rojizas o totalmente rojas. Las vainas rectas de 5-10 cm de largo, lisas o pubescentes y las semillas de varios tamaños pueden ir del color crema a café. (Fig.#19).

ORIGEN:

Originario de la India y Africa, donde es ampliamente utilizado en la alimentación humana y animal.

ADAPTACION EDAFOCLIMATICA:

Crece bien en regiones tropicales cálidas, desde el nivel del mar hasta los 1,400 m de altura, 800 mm de lluvia al año, pero su comportamiento productivo mejora sobre los 1,200 mm de agua.



Fig. 19. *Cajanus cajan*

Cualquier tipo de suelo es adecuado para el Gandul, excepto aquellos inundables o con pobre drenaje.

ESTABLECIMIENTO:

Se establece fácilmente por semilla, en hileras o al voleo, en el primer caso se requieren de 5-8 Kg y en el segundo de 10-22 Kg/ha de semilla de buena calidad. Las semillas germinan rápidamente y no es una planta específica en cuanto a sus requerimientos de inóculo, por lo tanto, se infecta con el *Rhizobium* presente en el suelo, produciendo abundantes nódulos. Es considerada como una buena fijadora de nitrógeno.

USOS:

En muchos países, su grano es altamente apreciado para el consumo humano, pero su mayor utilidad radica como planta forrajera de corte y en menor escala en pastoreo. Con el fin de obtener una mejor regeneración de las plantas, el corte debe ser realizado a una altura no inferior a 40 cm desde el nivel del suelo, de otra manera el rebrote es lento y pobre. Tiene también gran aceptación como abono verde, cultivo temporal de cobertura o en rotación con otros cultivos y como barreras de contención de suelo en lugares inclinados.

PRODUCCION DE FORRAJE:

En términos de producción de forraje, este oscila entre 8-15 tn de materia seca/ha/año, cuando es utilizada como cultivo puro. Asociado con alguna gramínea, sus rendimientos decrecen dependiendo de la habilidad competitiva entre ambas especies.

En años anteriores tuvo mucha popularidad, especialmente como forraje de corte para picado fresco y ensilaje con maíz o sorgo, pero debido a su valor nutritivo limitado y pobre persistencia, ha perdido terreno frente a otras leguminosas. Su digestibilidad en la mayoría de las veces, está por debajo de 55% de su MO, a pesar de que su contenido de PC es alto de 12-20%.

B I B L I O G R A F I A

1. Alba, J. de 1958 alimentación del ganado en la América Latina P.M.M. México. 140 p.
2. FED - MIDINRA - BND. 1981. Memoria del primer seminario nacional sobre producción y utilización de forraje. Del 19-22 de Mayo Diriamba, Nicaragua. p.
3. FCCA. El pasto Jaraguá (Hyparrhenia rufa) Mimeografo af.
4. GOHL, B. 1982. Piensos tropicales. FAO ROMA 549 p.
5. Guerrero, R.; Fassbender, W.H. y Blydenstein, J. 1970. Fertilización del pasto elefante (Pennisetum purpureum, sechum) en Turrialba Costa Rica. I. Efectos de dosis creciente de nitrógeno (Banco de datos).
6. INTA-FED 1979. El pasto Taiwan - 14A Programa de pasturas mejoradas. Mimeografiado 11 p. (Banco de datos).
7. ICA Mesas redondas y conferencias. Sección pastos y forrajes. Jornada V aniversario del ICA sf. 96 p.
8. Machado, R. Machado, H. Hernández, N. y Miret, R. Introducción y Mejoramiento de pastos. MES Habana Cuba, 338 p.
9. Mateo, T.M. 1961. Leguminosas de grano. 149 p.
10. Revista Cubana de Ciencia Agrícola Varios volúmenes.
11. Revista de pastos y forrajes. No y volúmenes
12. Ruiz, C. 1989 Adaptación de 25 leguminosas forrajeras a suelos verticales en zona de león. Tesis para optar al grado de ingeniero agrónomo. ISCA 1989.
13. Robles, R. 1978. Producción de granos y forrajes. Ed. Limusa. México 590 p.
14. Stanton, W. R. Leguminosas de granos africanas Centro Internacional de ayuda técnica AID. México 82. p.
15. Santillan, R. 1994. Leguminosas forrajeras tropicales, en: curso sobre producción y manejo de pastos tropicales. El Zamorano, Honduras.
16. L. V. Crowder En: Gramíneas y leguminosas forrajeras en Colombia. Ediciones ICA, Manual #10 pp 181-83.

MANEJO DE PASTOS

Prof. Domingo Carballo.

El contenido de esta Unidad es:

- I. Establecimiento de gramíneas.
 - 1.1. Preparación del suelo.
 - 1.2. Factores de pendiente de la semilla.
 - 1.2.1. Edad de la semilla.
 - 1.2.2. Número de penos.
 - 1.2.3. Partes del tallo.
 - 1.2.4. Calidad.
 - 1.3. Métodos de siembra y plantación.
 - 1.3.1. Semilla botánica.
 - 1.3.2. Semilla vegetativa.
 - 1.4. Época de siembra y plantación.
 - 1.5. Profundidad de siembra y plantación.
 - 1.6. Densidad de siembra y plantación.
 - 1.7. Manejo durante el establecimiento.
- II. Establecimiento de leguminosas.
 - 2.1. Preparación del suelo.
 - 2.2. Fecha de siembra.
 - 2.3. Método de siembra.
 - 2.4. Manejo de pastizal.
- III. Bibliografía.

Esto puede compensarse cuando con un buen establecimiento se prolonga la vida útil y productiva del pastizal.

SELECCION DE AREA:

Tiene gran importancia para el establecimiento la selección del terreno de los pastos, ya que la adaptación de estos a las diferentes condiciones edáficas varía de acuerdo con la especie.

En este sentido el pH, contenido de nutrientes, drenaje y la estructura del suelo no deben ser olvidados.

En general las gramíneas toleran mejor un pH ácido que la mayoría de las leguminosas.

El pasto estrella ha prosperado bien incluso en suelos del mal drenaje, la guinea, la bermuda cruzada I y el King grass no toleran el encharcamiento y han comportado mejor en suelos fértiles y profundos.

1.1. PREPARACION DEL SUELO:

Los métodos de preparación del terreno para la siembra del pasto dependen considerablemente del tipo de suelo, las condiciones climáticas, la especie a establecer, los métodos de siembra y del análisis económico de los recursos disponibles.

En la siembra de pastos en área cubierta del bosque es necesario la utilización de grandes equipos agrícolas para el desmonte y anillamiento de los residuos.

Destrozar con cadenas tiradas por "Buldozer" es el método más económico

I.- ESTABLECIMIENTO DE GRAMINEAS.

La siembra y establecimiento de los pastizales constituye una de las inversiones más costosas en nuestra ganadería, debido principalmente a las operaciones de desmonte, preparación del suelo, atenciones culturales y preparación del material para la siembra.

cuando la eliminación de montes lo requirieren.

En suelos libres de árboles y de topografía que permitan la mecanización, la aradura es suficiente para eliminar las malezas presentes.

La quema orientada puede ser una opción eficiente para facilitar la preparación del suelo donde la vegetación de arbustos es pequeña.

Cuando las siembras se realizan sobre los suelos agrícolas la preparación del suelo va a depender en gran parte de la abundancia de las malas hierbas.

El número de labores necesarias está determinado por los requerimientos de la especie y la cantidad de semilla de malas hierbas existentes en el suelo.

La mayoría de los investigadores coinciden en que los mejores establecimientos se logran cuando la preparación del suelo es óptima.

Sin embargo, el cultivo mínimo en siembras que se realizan sobre pastos naturales y después del desmonte se ha convertido en una práctica común en algunas regiones tropicales.

1.2. Factores dependientes de la semilla.

Una buena siembra depende en gran medida de la calidad de la semilla.

En siembras realizadas por semillas, botánicas es importante que esta tenga una buena germinación, pureza, viabilidad y vigor. En la semilla vegetativa otros factores de calidad deben tenerse en cuenta como es la edad, número de yemas y partes del tallo.

1.2.1. LA EDAD:

La edad de la semilla para la siembra depende de la época del año en que se ha producido. Si el banco de semilla se corta en enero y febrero el tiempo necesario para obtener buenos rendimientos de semilla se prolongará más que si se hace al inicio del período lluvioso.

En ambos casos se debe diferenciar en el ritmo de crecimiento para cada época.

Para las especies estoloníferas, la edad de la semilla debe ser alrededor de los 90 días y para el king grass debe oscilar entre 120 y 150 días.

El momento óptimo de cosecha de la semilla de guinea común está comprendida alrededor de los 18 días después de la antesis, cuando la panícula ha desgranado entre 50 - 60 % de sus semillas.

En esta especie es recomendable almacenar la semilla en cámara fría (10 grados C) durante 6 meses antes de la siembra.

En *Brachiaria* es alrededor de 20 días a partir del mismo proceso.

2.2. NUMEROS DE YEMAS:

Al investigar el número mínimo de nudos que deben llevar los estalones para su plantación se encontró que en general o una tendencia a aumentar la germinación en la medida que aumentaba el número de nudos *Cynodon dactylon* y *Digitaria decumbens*.

La edad de la siembra y el número de nudos que tienen los estalones deben ser dos factores a considerar en el momento de decidir que un banco de semilla de una especie estolonífera está en el momento óptimo para la plantación.

Como es conocido la madurez de la semilla depende de la época del año en que se haya cortado y de las condiciones climáticas que imperen durante el desarrollo vegetativo.

La plantación con estacas es usada fundamentalmente en las gramíneas forrajeras como la hierba elefante (*Pennisetum purpureum*), king grass (*P. purpureum* x *P. Thyphoides*) en caña

para forraje (*Sacharum officinarum*). En estas plantaciones es importante considerar el número de yemas de las estacas.

En trabajos realizados con gramíneas *P. purpureum* va selección No 1 se comprobó que su germinación decrece a medida que el número de nudos disminuye.

CUADRO #.

Porcentaje de germinación según el número de nudos en la semilla de *P. Purpureum*.

Especie	Números de nudos.				
	5	4	3	2	1
<i>P. purpureum</i> c. selec. No.1.	90.0	85.7	82.6	80.4	70.4

1.2.3. PARTES DEL TALLO:

Los trabajos realizados con Bermudas y Pangola determinaron que en ambas especies la parte apical tuvo la mejor germinación y la Basal la más baja.

Sin embargo, la selección de la mejor parte de la semilla de estoloníferas para la plantación de grandes áreas no resulta práctico. Por ello es necesario un estricto control de la edad del banco de semilla para evitar la plantación de tallos muy viejos que por lo general presentan baja germinación.

En king grass se ha observado que al plantar la parte apical del tallo esta tiende a salir de suelo por un fototropismo positivo, sobre todo cuando menor es la edad de la planta.

CALIDAD:

La germinación, viabilidad, vigor y pureza de la semilla son factores de la calidad que no deben ser obviados cuando se requiere lograr una buena siembra.

De ahí que la determinación del porcentaje de germinación de lote debe conocerse antes de realizar la siembra partiendo del criterio de semilla pura germinable (SPG) o semilla pura viva (SPV) estos conceptos deben ser usados para sembrar la cantidad de semillas que necesita realmente la especie para establecerse satisfactoriamente.

Las condiciones del almacenamiento adecuado garantizan la viabilidad de la semilla.

El almacenamiento es importante desde varios puntos de vistas: a) como medio para provocar la posmaduración que necesitan algunas semillas, b)

cuando la demanda de estas no es igual a la producción en un momento dado, c) Para sembrarlas en años sucesivos de acuerdo con la disponibilidad de recursos, mano de obra, tierra y nuevos planes de desarrollo y d) para trasladar la semilla de un lugar a otro por un espacio relativamente largo.

Un buen vigor en la semilla garantiza una germinación rápida y uniforme en el campo.

Si la germinación es lenta e irregular el pastizal será invadido rápidamente por las especies indeseables, reflejándose en un establecimiento lento que traera graves consecuencias en la vida útil del pastizal.

La pureza de la semilla es otro factor de gran importancia pues nos permite asegurar la dosis adecuada y el mejor funcionamiento de las máquinas sembradoras.

1.3. MÉTODOS DE SIEMBRA Y PLANTACION:

1.3.1. SEMILLA BOTANICA:

El método de siembra para los pastos depende de la agresividad y el ritmo de crecimiento de la especie, el grado de vegetación existente, la ubicación topográfica, el suelo y la disponibilidad de equipos agrícolas.

La siembra en líneas en suelos firmes y de topografía llana con máquinas especiales tiene las ventajas de poder obtener una emergencia uniforme, utilizar menores densidades de siembra, controlar la profundidad de siembra y hacer la fertilización localizada; estas ventajas no pueden obtener con el método "a voleo".

Sin embargo, por las características de algunos suelos dedicados a la

ganadería (suelos en áreas marginales de topografía ondulada y pedregosa) este método es más factible por la posibilidad de emplear máquinas sembradoras de granos con toberas sueltas o usar abonadoras convencionales.

También es cierto que cuando se hace una buena preparación del suelo para la siembra se encare el sistema por lo que el método a usar depende de las condiciones locales y de consideraciones económicas.

Los métodos de establecimiento varían de acuerdo con la extensión del área que deben sembrarse, con los recursos de maquinarias y con el nivel tecnológico del agricultor.

Las siembras sobre suelos sin preparar suelen ser más económicas que las efectuadas en suelos preparados y permiten el uso de la aviación agrícola para realizar la misma.

La siembra de pastos sobre las cenizas de la quema ha dado buenos resultados para algunas especies. Así, algunos investigadores consideran que la siembra al inicio del período lluvioso después de la quema, constituye una práctica ventajosa para el establecimiento de los pastizales.

La mayoría de los investigadores también coinciden en que las siembras botánicas son más económicas que las vegetativas.

Se valor del costo de siembras botánicas comparadas con las plantaciones vegetativas, realizadas ambas y el control de la malas hierbas a mano.

Concluyendo que el costo de las plantaciones vegetativas es alrededor de 40% superior que las siembras por

semilla botánicas.

Por otra parte, se encontró que la siembra a voleo por semilla botánica con cultivo mínimo, arado más grada o grada solamente sobre pastos naturales, se obtuvieron rendimientos del orden de 5 a 6 t/ha. de MS de guinea y tiene las siguientes ventajas sobre las plantaciones por macolla.

1. Disminución de la fuerza de trabajo en 15.51 hora/ha de pastos sembrado.
2. Reducción del gasto de combustible en 36l/ha.
3. Disminución de \$ 8.19 menos por cada ha de pastos sembrados.

1.3.2. SEMILLA VEGETATIVA:

Los métodos más usados para las plantaciones de las especies estoloníferas consiste en situar la semilla en el surco y taparla con un surcador o grada, esparcir la semilla a voleo y tapar con la grada, la siembra a vuelta de arado y esparcir la semilla vegetativa en el terreno enterrándola con animales.

La plantación a vuelta del arado se realiza con arado de disco que comienza la labor de afuera hacia adentro de la amelga (hendiendo) y la semilla se deposita en el surco abierto que deja el último disco, esta queda tapada en la siguiente vuelta del arado y queda un nuevo surco abierto.

Estas operaciones se repiten sucesivamente.

Para la plantación con este método se puede emplear arado con 1, 2 o 3 discos en dependencia de la especie a sembrar, grado de enyerbamiento del suelo calidad y abundancia de la

semilla, disponibilidad de riego, época del año y la rapidez con que queremos comenzar a explotar el área.

Cuando la labor se realiza con un solo disco se obtiene un establecimiento más rápido del pastizal.

Sin embargo, cuando tenemos poca semilla y la plantación la vamos a realizar en suelos bien preparados y en la época adecuada, esta se puede realizar con un arado de 2 discos logrando incrementar el ritmo de plantación, reduciendo el volumen de semilla y los costos de establecimiento.

Esto reafirma que en la variedad Callie, el método de plantación de esparcir la semilla vegetativa en un surco y tapar con surcador tuvo un mejor comportamiento.

En bermudas cruzada 1 el método de esparcir los estolones en surco y tapar con grada fue el que tuvo el mejor comportamiento.

El método de esparcir la semilla vegetativa a voleo sobre el suelo y tapar con grada resulta poco ventajoso, pues salvo raras excepciones en que las condiciones climáticas son favorables, los estolones quedan descubiertos, se deshidratan y su germinación es baja.

En los suelos muy pesados no es posible el empleo de los implementos agrícolas es común enterrar la semilla con las patas de los animales después de esparcida estas en el campo a voleo han logrado buenos resultados con este método de siembra en suelos de mal drenaje.

La distancia de plantación para la mayoría de las especies estoloníferas empleadas en nuestro país está entre 60 - 70cm. pudiéndose disminuir o

incrementar de acuerdo a la actividad de la especie y la infestación de malezas.

1.4. EPOCA DE SIEMBRA Y PLANTACION:

La mejor época de siembra puede depender de varios factores como el tipo de suelo, precipitaciones, régimen de temperatura, especie y competencia con las malas hierbas.

Además deben considerarse dos factores importantes para este estudio.

En primer lugar, repetir experimentos en diferentes años donde pueden ocurrir variaciones climáticas y segundo, tener en cuenta que los factores agrotécnicos pueden no comportarse igual en diferentes sitios.

El momento adecuado para la siembra es cuando el departamento de pronósticos del país anuncie una baja presión que coincida con la incidencia de frecuentes y distribuidas lluvias.

En general, hay coincidencias de criterios de que las siembras de pastos de gramíneas deben hacerse al inicio del período lluvioso.

En suelos donde abundan las especies indeseables es preferible retardar la siembra hasta los meses entrados del período lluvioso con el objetivo de eliminar algunas apariciones de malezas con labores mecánicas.

Las lluvias intensas y de corta duración son la causa principal de los bajos % de establecimiento en siembras superficiales.

Sin embargo, no se recomiendan las siembras a finales de la época de lluvia sino se cuenta con riego; ya que el tiempo de establecimiento

puede prolongarse debido a que las plantas pudieran no completar su ciclo biológico antes de la época seca, y la explotación del pastizal no sería posible durante el mismo año de la siembra.

La época de siembra más adecuada del pasto guinea común en suelo con una preparación convencional esta comprendida entre el 15 de mayo y el 30 de agosto, siendo la mejor entre el 15 de mayo y el 30 de junio, pues es este período es donde ella tiene mayor rendimiento y crecimiento.

Por otro lado, al determinar la influencia de la frecuencia de riego en el establecimiento del pasto guinea encontraron que aplicando la misma cantidad de agua total pero en frecuencias cortas se incremento el número de plantas/ha.

1.5. PROFUNDIDAD DE SIEMBRA Y PLANTACION:

La semilla de las gramíneas usadas como pastos tienen en general una cariopsis pequeña y de escasas reservas nutritivas por lo que la profundidad de siembra se convierte en un problema de primer orden.

Si se siembra muy profunda la plántula que emerge no llegaría nunca a la superficie del suelo.

Por otra parte, la rápida desecación de la capa superficial del suelo causada por la fuerte insolación y las altas temperaturas pueden traer como consecuencia que en siembras a voleo superficiales las semillas no tengan el agua suficiente para germinar y lograr la supervivencia de las plántulas.

Se planteó que la profundidad de 6 a 12 mm es aceptable para la mayoría de las especies de pastos, pero esta puede ser incrementada en los suelos

arenosos y cuando las especies tienen una semilla más grande.

La profundidad óptima de siembra de las distintas variedades de Panicum máximum esta comprendida entre 6 y 20mm.

Las plantaciones muy superficiales, son afectadas por el sol, viento, temperatura, factores estos que producen pérdidas excesivas de agua.

1.6. DENSIDAD DE SIEMBRA Y PLANTACION:

La densidad de siembra para los pastos de semilla botánica puede variar con las especies, capacidad de germinación, métodos de siembra, suelos y precipitaciones.

En la mayoría de los países tropicales la disponibilidad de la semilla de pastos mejorados es escasa y en muchos casos difícil de obtener por lo tanto, conviene sembrar solo la cantidad de semilla suficiente para lograr un buen establecimiento, aunque en la práctica muchos agricultores suelen sembrar más semillas de lo necesario.

En trabajos realizados estudiando dosis de siembra de 0.5, 1.0 y 1.5 kg/ha de semilla pura germinable (SPG) en guinea común, no se encontró diferencia para el rendimiento en el primer y segundo corte.

La invasión de malas hierbas fue similar en las densidades de siembra usadas y el rendimiento individual (g/planta) decreció en la medida que aumento la dosis de siembra.

En otros experimentos llevados a cabo para determinar la población óptima de guinea compararon 1, 5, 10, 20, 40 y 80 plantas/m².

El rendimiento en gramos/planta en el

primer corte decreció en la medida que aumento la población.

sin embargo, el rendimiento de MS en el primer corte (90 días después de la siembra) y en el segundo (60 días después del primer no difirieron para las poblaciones mayores de 5 plantas/m².

La mayoría de los informes acerca de la dosis de siembra no consideran conceptos tales como la semilla pura germinable (SPG) y la semilla pura viva (SPV) cuestiones que deben tenerse en cuenta para que las dosis recomendadas tengan una mayor solidez.

La disminución de la dosis de siembra contribuye a la reducción de los costos de establecimiento.

Así en Colombia logro buenos establecimientos en Andropogon gayanus y panicum máximum cuando solo fueron sembradas 1000 plantas/ha y concluye que el sistema de siembra rala podria resultar muy ventajoso para establecer pastos en áreas poco fértiles de sabanas.

En general hay coincidencia que las dosis de siembra tienen influencias en el rendimiento de los pastos durante los primeros estadios de desarrollo, pero sus efectos desaparecen posteriormente cuando las paltas se someten a cortes o pastoreo.

Estos criterios han sido confirmados al estudiar poblaciones entre 1 y 80 plantas/m² en guinea común.

Es sabido que uno de los factores que más encarece el establecimiento de las especies que se reproducen por semilla vegetativa es el gran volumen de semilla que hay que cortar, recoger transportar y por último esparcir en el campo, por lo que

cualquier reducción de las dosis de plantación constituye un considerable ahorro de recursos humanos y materiales.

En estudios realizados con las variedades de *Cynodon dactylon*, en suelos bien preparados y donde no abundan las malas hierbas, es suficiente una dosis entre 1 y 2 T/ha de semilla vegetativa para lograr un buen establecimiento.

1.7. MANEJO DURANTE EL ESTABLECIMIENTO:

Existen pocos datos experimentales sobre el manejo de los pastizales durante la primera etapa de establecimiento.

Sin embargo, para el éxito de un pastizal no basta con una buena siembra, sino es necesario también un buen manejo durante las primeras etapas de su desarrollo.

El momento de aplicar el fertilizante nitrogenado es una cuestión discutida.

Algunos autores plantean que debe hacerse en el momento de la siembra y otros después que las plantaciones hayan alcanzado cierto desarrollo.

Con esta última forma se hace un uso más eficaz del nitrógeno por las especies mejoradas, ya que estos tienen el sistema radicular más desarrollando y lograr así un mejor aprovechamiento.

Existe el criterio en los suelos de buena o mediana fertilidad el nitrógeno que se acumula durante el periodo seco pasa a formas asimilables con las primeras lluvias y que es suficiente para cubrir las necesidades de este elemento en la primera etapa de establecimiento.

En las gramíneas mejoradas, una fertilización nitrogenada después del primer pase de chapeadora o de ganado puede favorecer el establecimiento debido a que estas especies, en general hacen un uso más eficiente del nitrógeno como las especies nativas indeseables y logran así que el pasto sembrado cubra más rápidamente el área.

Cuando las especies rastreras y estoloníferas no cubren completamente el área se aconseja aplicar una fertilización nitrogenada después de realizar una labor mecánica al suelo.

Esta se realiza cuando el suelo tiene buena humedad y su objetivo es fraccionar los estolones para que se fijen mejor al suelo provocando un crecimiento acelerado y pueda cubrir completamente el área.

En suelos de baja fertilidad y con pastos que serán sometidos a una explotación intensiva es recomendable la aplicación de materia orgánica, la cual debe ser aplicada antes de la plantación a razón de 30 t/ha e incorporada en el cruce o en el último pase de grada.

En suelos franco arenoso de pH ácido y pobres en fósforo, la aplicación de estiércol vacuno, incorporado antes de la plantación a razón de 25 t/ha dado resultados en el establecimiento de bermudas cruzada No.1

Otro aspecto a destacar el momento de inicio del pastoreo después de la siembra.

En este sentido se realizó un experimento de guinea común donde se estudiaron 4 momentos de inicio del pastoreo después de la siembra: 2, 4, 6, y 8 meses.

A los 3 años no se había afectado el pastizal por ninguno de los

tratamientos.

El inicio del pastoreo después de la siembra no puede convertirse en un problema mecánico y fijar un número de meses para comenzar el mismo, ya que el establecimiento de un pasto depende de factores tales como: áreas cubiertas, % de malezas y rendimiento de las especies.

Cuando estos factores se conjugan de be comenzarse la explotación.

En dependencia de la calidad de la siembra fertilidad del suelo, agresividad de la especie y las condiciones climáticas imperantes después de la siembra el tiempo de establecimiento puede ser mayor o menor.

En suelos donde aparezcan invasiones de malezas de hojas anchas tanto en especies de género *Cynodon* como en la guinea común, plantas pueden ser controladas con una aplicación de 2, 4 D a razón de 2 litros/ha.

En caso de que las malas hierbas sean gramíneas palatables, como el Don Carlos (*Sorghum halepense*) el pastores ligero puede favorecer el establecimiento de la gramínea mejorada.

II ESTABLECIMIENTO DE LEGUMINOSAS:

La aplicación de conceptos esquemáticos y no integrales en el tratamiento a dar en cualquier momento de la vida de un pasto ha sido uno de los aspectos más graves en los trabajos de investigación y producción de los últimos años y debe ser erradicado para alcanzar resultados más objetivos, estables, universales, prácticos y por lo tanto, de aplicación directa a la sociedad en la cual nos desenvolvemos.

Las especies vegetales cultivadas presentan requerimientos específicos para la fermentación de las semillas, y adecuada temperatura del suelo, la luz, suficientes nutrientes, oxígeno y agua para el crecimiento de las plantas en germinación y las emergidas.

De aquí que el establecimiento debe ser considerado como compuesto por la siembra, emergencia, crecimiento y manejo temprano del pasto lo cual influirá en el tiempo necesario para comenzar la explotación de las áreas.

Con relación a las leguminosas tropicales se considera que la mayoría presentan deficiencias en su adaptación y falta de vigor de las plántulas que ocasionan dificultades en el establecimiento.

Aquí nos estamos refiriendo a las leguminosas rateras dejando para un acápite más adelante todo lo referente a las leguminosas arbóreas.

Estos conceptos están apoyados por las conclusiones que se consideran que el poco éxito que ocurre muchas veces en el establecimiento de pastos de leguminosas es debido: a) Falta de vigor en las plántulas para emerger y sobrevivir; b) germinación restringida y c) mortalidad de las plántulas durante los primeros estadios del crecimiento debido a competencia con las malezas, falta de humedad, nutrientes y rhizobium adecuados.

Para alcanzar establecimiento satisfactorios de leguminosas es fundamental lograr la dominancia de las mismas sobre otras plantas invasoras desde etapas tempranas de crecimiento, lo que se alcanzara por diferentes métodos y estarán vinculados muy directamente a la competencia y al hábito de crecimiento decumbente, erecto o

rastrero de estas plantas.

Con la posibilidad de crear una tecnología adecuada para establecer pastos de leguminosas deducimos la importancia de una serie de estudios que al ser integrados nos llevan a materializar nuestros objetivos.

Así es importante definir la densidades óptimas de siembra, la distancia a sembrar y la mejor fecha, así como la profundidad de siembra y otros factores que asociados entre ellos y el clima contribuyen al éxito del establecimiento de pastizales de leguminosas.

2.1. PREPARACION DEL SUELO.

La preparación del suelo está determinada por el tipo de suelo, condiciones climáticas, especie usada y por el método que se vaya a emplear para el establecimiento, entre otros aspectos.

Desde el punto de vista técnico la preparación mecánica de la tierra es superior a la quema o al uso de herbicidas.

Se indica que después de la modificación de las condiciones químicas del suelo, la operación más costosa en el establecimiento de pasto es la preparación del suelo y control de la vegetación nativa y las malezas que compiten con el pasto.

Una opción para disminuir estos costos puede ser la utilización de cultivos temporales durante esta fase improductiva ya que se obtiene una producción extra de forraje de calidad y deja el suelo en condiciones adecuadas para proceder a la siembra de pastos.

La mayoría de los investigadores coinciden en que los mejores resultados en el establecimiento de

los pastos se logran cuando se hace una preparación óptima del suelo y los pastos se siembran solos y no con otras cosechas.

estas condiciones son muy difíciles de lograr y en el mundo se emplean cada vez más los métodos de preparación del mismo va a depender en gran parte de la abundancia de malezas y del ritmo de crecimiento de las especies a sembrar.

Es por ello que constituye un error trazar esquemas rígidos para la preparación del suelo ya que el objetivo fundamental a lograr con esta labor es impedir el retorno a la vegetación nativa y evitar que desaparezcan las especies forrajeras de interés en corto tiempo.

La preparación del suelo tiene tal importancia que se refleja también en las dosis de siembra y como consecuencia influye en los costos totales del establecimiento.

Las labores para la preparación del suelo también están afectadas por las precipitaciones, ya que de hacerse en el período lluvioso no se podría realizar una preparación correcta, además de producirse una rápida emergencia de las malezas después de la siembra.

También debemos tener presente que en zonas de intensas lluvias, los suelos mullidos pueden formar costras superficiales por lo que es aconsejable en estos casos preparar el terreno dejando una ligera formación de terrones para realizar siembras a voleo.

En los suelos vírgenes la preparación se hace más sencilla ya que solamente se necesita un mínimo de labores y requieren menos cantidad de semilla que los cultivados e invadidos de malezas.

En los primeros el establecimiento es generalmente más rápido que en terrenos cultivados.

2.2. FECHA DE SIEMBRA:

La fecha de siembra tiene gran importancia en las regiones tropicales y subtropicales donde existen dos estaciones bien definidas, una seca y otra lluviosa como es el caso de Nicaragua (de mayo a Noviembre lluvia y de Diciembre a Abril seca).

en nuestras condiciones las siembras se hacen generalmente durante la estación lluviosa, donde las frecuentes precipitaciones pueden garantizar la germinación de las semillas y su posterior crecimiento.

Así, han demostrado la importancia de las lluvias después de la siembra para un buen establecimiento.

Se requieren al menos 100 horas de baja tensión de humedad en la capa superficial de 2.5 cm. obteniéndose lo mejores establecimientos cuando existieron 3 ó 4 días de lluvia después de la siembra).

No obstante, las siembras efectuadas dentro de la época lluviosa no deben coincidir con el inicio de las precipitaciones, ya que en este momento las lluvias son erráticas y no permiten asegurar la supervivencia de las plántulas.

Otras desventajas de sembrar al inicio de la época de lluvia es que las primeras precipitaciones provocan la germinación de muchas malezas que se han depositado en el suelo.

Estas semillas no necesitan tanta agua y nutrientes como los pastos mejorados, lo que provoca dificultades en el establecimiento.

Sin embargo, siembras tardías, a mediados de la época lluviosa, pueden ayudar algo a eliminar ciertas malezas del terreno mediante labores mecánicas al suelo y de esta forma garantizar un aprovechamiento más racional de las precipitaciones.

Esto debe relacionarse con la búsqueda del momento en que disminuya o decline la incidencia de malezas.

2.3. METODO DE SIEMBRA:

Los métodos de siembra empleados para las leguminosas en áreas tropicales comprenden desde la siembra sobre la ceniza de las labores de la quema y la preparación mínima del suelo hasta la siembras sobre una sementera firme y fina.

Así, la elección del método de siembra estará determinado por el desarrollo tecnológico aplicado en las empresas, la extensión del área a cultivar, la agresividad de la especie a sembrar, la cantidad de semilla disponible y su calidad, la vegetación existente, el tipo de suelo y la topografía del terreno, así como la utilización posterior de la especie sembrada.

El estudiar diferentes labores culturales que incluyeron preparación del suelo, picadora, surcado y quema para el establecimiento de leguminosas se encontró que la quema presento solamente el 50% de porcentaje de cobertura, mientras que el tratamiento donde el terreno fue preparado la cobertura fue el 65.

En los llanos orientales de Colombia se señala entre las desventajas de la siembras en surco, la necesidad de utilizar maquinaria más sofisticada así como que son más lentas que las siembras o voleo.

En este sentido y en el mismo país, se

estudio diferentes métodos de establecimiento de leguminosas tropicales y encontró que esparcir la semilla a voleo y pasar rodillo posteriormente dio buenos resultados.

Consideramos que para la siembra en surcos de leguminosas con hábito de crecimiento rastrero y que tienen un lento crecimiento como la *Glycine*, el área se cubre más rápidamente mientras más corta sea la distancia de siembra.

No obstante en esta situación la población de malezas puede ser mayor por la poca capacidad competitiva de la leguminosa.

Se debe señalar que este método puede ser empleado cuando las malezas predominantes tengan un hábito de crecimiento rastrero lo que permitirá garantizar las labores de cultivo a las áreas sembradas.

Trabajos desarrollados apoyan estos resultados e indican la necesidad de sembrar a 0.70 m entre surcos).

Las consideraciones que han venido desarrollando y que vinculan al método de siembra con el hábito de crecimiento de las malezas y de las especies cultivadas de leguminosas pueden variar sustancialmente también cuando se cambia uno de los componentes del sistema.

Así tenemos que cuando la especie cultivada es de crecimiento erecto como la *leucaena* el método de siembra a emplear no puede ser el de voleo debido a que esta planta tiene una germinación muy baja (menos de 10% en siembras superficiales, además de que se dificulta emplearlo con animales en pastoreo por la distribución poco uniforme de las plantas.

De aquí que la *Leucaena* debe sembrarse en surcos que se espacien

3m entre sí para áreas que se dedicaran al pastoreo y así los animales pueden hacer un uso más eficiente de las partes de crecimiento de las plantas contribuyendo a limitar el desarrollo excesivo de las mismas.

Por otro lado, esta especie necesita de un control adecuado de malezas desde etapas muy tempranas de su crecimiento para obtener establecimientos satisfactorios, ya que es poco competitiva y que consisten en la combinación de métodos químicos y mecánicos.

2.4. MANEJO DEL PASTIZAL DURANTE EL ESTABLECIMIENTO.

Existen pocos datos experimentales acerca del manejo de los pastizales durante la primera etapa de establecimiento.

sin embargo, para el éxito de un pastizal no basta con una buena siembra, sino que es necesario un manejo adecuado durante las primeras etapas de su desarrollo.

Los criterios prácticos y experimentales apuntan acerca de la importancia de la dominancia de la leguminosa y el control de las malezas como principales objetivos en el manejo temprano de un pastizal a establecer y que contenga este tipo de plantas.

Esto como es lógico, tiende a crear un equilibrio biológico en el sistema en cuestión ya que las leguminosas, las gramíneas y otras familias de plantas poseen diferentes hábitos fisiológicos y morfológicos de comportamientos.

Una forma de manejar esta situación es mediante pastoreos o chapeas oportunos y adecuados que estarán en función de la tasa de crecimiento y

de la plantabilidad de las especies presentes en el césped.

Cuando se practiquen labores de chapea debe tenerse en cuenta la altura y la frecuencia a la que estas se realizan, ya que los cortes bajos (3,8cm) y frecuentes (3 semanas) disminuyen la producción de materia seca.

Los cortes a baja altura (4cm) afectan la producción de raíces y tallos lo que constituye un aspecto negativo para el desarrollo futuro de la planta.

Así logramos aumentar las reservas de nutrientes orgánicos que se acumulan en las raíces y estolones, producto de un proceso fotosintético más, continuado que en las especies de gramíneas presentes en el pastizal.

Estas premisas han sido llevadas a la práctica en Cuba para el cultivo puro de *Glycine* y es una especie de crecimiento rastrero.

Estos autores señalan que cuando predominan las malezas de tipo erecto se deben emplear las chapeas altas (20cm) y poco frecuentes entre (8 y 12) semanas). Sin embargo, cuando las malezas son rastreras es necesario sembrar en surcos para posibilitar su control mediante cultivo mecánico lo que es permisible hasta que el crecimiento de la leguminosa no sea afectado.

En otros trabajos conducidos con *Leucaena leucocephala* que es una planta de crecimiento erecto el manejo en este período varia, ya que es necesario combinar métodos mecánicos y químicos para el control de malezas que consisten en aplicaciones preemergentes de 0,75/ha de ingredientes activo de trifluralin y el uso de cultivador o chapeadora hasta los 60-80 días

después de la siembra.

En todo tipo de manejo, ya sea mediante cortes o pastoreos es importante mantener de forma regular la acumulación de carbohidratos no estructurales en la planta que son la fuente primaria de energía para el rebrote.

Por último, la información acerca del momento de comenzar a pastar después de siembra es vital para conformar integralmente una tecnología que comprenda desde la siembra hasta la puesta en explotación del pasto.

El pasto no debe comenzar a explotarse intensivamente hasta que la especie a establecer no haya cubierto toda el área.

Las bajas densidades de carga las plantas individuales son de mayor tamaño y longevidad y muestran enraizamientos en sus estolones y rizomas.

Desde el punto de vista del manejo esto implica la necesidad de evitar pastores excesivos durante el primer año para permitir la acumulación de reservas de semillas en el suelo.

Esto último reviste una importancia especial ya que existe información en *Glycine* que plantea una incorporación de semillas al suelo en áreas de pastoreos ascendentes a cerca de 55kg/ha/año. El primer pastoreo debe ser con animales jóvenes para evitar la remoción total de las plantas.

En estudios de leguminosas de crecimiento rastrero en cultivo puro de *Glycine*, mostraron que el mejor momento para comenzar los animales el pastoreo en áreas de secano fue a los 9 meses de la siembra comparado con períodos más prolongados (12-15 meses).

Este comportamiento puede variar cuando se incluya el riego lo que implica empezar a pastar a los 6 meses de la siembra.

Con relación a otras especies de leguminosas que tienen un hábito erecto de crecimiento es necesario valorar el indicador que mejor señale el momento de comenzar a pastar después de la siembra.

En este sentido la altura de la planta puede ser el elemento esencial en lugar del tiempo.

Así, si la *Leucaena leucocephala* comienza a pastarse después de haber alcanzado una altura superior a 120 cm, (a partir de la siembra) la que

puede variar en el tiempo de acuerdo con las precipitaciones ocurridas de estas plantas.

Esto señala que en esta especie el tiempo no es el indicador más preciso para comenzar el pastoreo.

En ensayos realizados en las localidades de Nueva Guinea y el recreo, en la zona húmeda de Nicaragua, donde se evalúan 34 ecotipos de leguminosas, se encontraron una buena adaptación de las variedades *Centrosema pubescens*, *Leucaena leucocephala*, *Stylosanthes guianensis* y *Desmodium Ovaifolium*, y se reporta una producción en kg MS/ha a las 12 semanas de:

Localidad	Precipitación	
	Max	Min.
Nva. Guinea.	1442*	1130
El Recreo.	1586	---

* Kg/ de MS / ha a las 12 semanas.

Para concluir, se puede considerar que la discusión y el análisis desarrollados a través de todo este material debe hacer reflexionar a los profesionales vinculados con esta

actividad acerca de formas, métodos y concepciones con los cuales se aborda el trabajo diario con relación al establecimiento de los pastos y en este caso particular con las leguminosas tropicales.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE EDUCACION A DISTANCIA Y DESARROLLO RURAL
DEPARTAMENTO DE EDUCACION A DISTANCIA

SISTEMA DE EXPLOTACION DE PASTOS

Profesor: Marshall Botencourt S.

SUMARIO:

6.1	Manejo de Pastoreo (conceptos básicos)
6.1.1	Tiempo de estancia
6.1.2	Tiempo de ocupación
6.1.3	Tiempo de reposo
6.1.4	Concepto carga
6.1.5	Carga global
6.1.6	Carga instantánea
6.1.7	Intensidad del Pastoreo
6.1.8	Presión del Pastoreo
6.2	Sistemas de Pastoreo
6.2.1	Pastoreo extensivo
6.2.2	Pastoreo intensivo
6.2.2.1	Pastoreo rotacional
6.2.2.2	Pastoreo por grupo
6.2.2.3	Pastoreo en líneas
6.2.2.4	Pastoreo en

OBJETIVOS:

- Determinar la carga animal en potrero.
- Determinar el número de potrero en las praderas.
- Poder realizar la planificación de sistemas de pastoreo intensivo.

6.1.1: Tiempo de estancia: es el tiempo (días, horas) durante el cual un grupo pastorea un potrero en cada paseo de pastoreo, es decir en c/rotación.

6.1.2: Tiempo de ocupación: es el tiempo (días, horas) durante el cual un cuartón es pastoreado por el conjunto de los grupos en cada pastoreo. Este tiempo es igual al total de los tiempos de estancia de los grupos.

- ej: Si en tiempo de estancia de cada grupo es el mismo el tiempo de ocupación es igual al tiempo de estancia multiplicado por el número de grupos. Si el rebaño se divide en 3 grupos Permaneciendo c/grupo dos días en cada cuartón, resultará que en cada pase, un cuartón estará ocupado $6 \text{ días } 3 \times 2 = 6$.
- Si en este mismo rebaño un grupo ha estado 2 días, en otro 2 días y el último 1 día el tiempo de ocupación es igual $= 2 + 2 + 1 = 5 \text{ días}$.
- En caso que el rebaño se concentre en un solo grupo el tiempo de ocupación = tiempo estancia.

6.1.3 Tiempo de Reposo: Es el tiempo durante el cual se deja descansar el pasto sin ser pastoreado entre 2 fases de pastoreo o rotaciones.

Este tiempo no es fijo, varía en dependencia de muchos factores principalmente:

- Especie
- Época del año
- Fertilidad del suelo

6.1.4 Concepto de carga animal: Se define como carga animal el número de animales que hay en una unidad de área.

La carga puede ser expresada en diferentes tipos de unidades, Kg carne, cabezas de ganado, UGM, UA.

UGM= Unidad de Ganado Mayor; UA : Unidad Animal

UGM: Corresponde a un animal (buey, vaca seca) de 500 Kg Pv en este caso se suman los pesos vivos de todos los animales (Kg carne) y se divide entre 500 Kg. lo que da el equivalente en unidades Ganado Mayor (UGM).

Estas medidas (Kg carne, UGM) tienen sus inexactitudes Ej.

- 1.- No se puede afirmar que un animal de 250 Kg PV consume 2 veces menos que uno de 500 Kg PV.
- 2.- Así, mismo, no se puede afirmar que un animal de 750 Kg Pv consume ves y media una mejor cantidad de hierba que uno de 500 Kg.
- 3.- Menos aún, una vaca con una producción de 20 lts. de leche consuma la misma cantidad de hierba que una vaca seca.

Se ha demostrado la importancia de la carga como factor dominante del manejo, capaz de determinar la utilización eficiente del pasto por el ganado.

Al utilizarse cargas bajas, muchos investigadores reportan una mayor producción por animal, a medida que aumenta la carga se obtiene mayor producción por unidad de área en detrimento de la ganancia individual, este efecto se ha relacionado con una menor disponibilidad de MS así como disminución en las posibilidades de selección del pasto por el animal cuando se utilicen cargas relativamente altas.

6.1.5 Carga global: es el número de ganado mayor, UA, cabezas de ganado o Kg de carne que soporte en término

medio una hectárea del total de los pastos considerados o bien, es el número de UA en la unidad de área.

ej: Si sobre un pasto de 10 hectáreas (dividido o no) ponemos a pastar 40 animales, cuyo peso global fuese 10,000 Kg diremos que la carga global/ha es:

$$1) = \frac{10,000}{10} = 1,000 \text{ Kg carne/ha} \quad 5 = \frac{10,000}{400} = 25 \text{ ua}$$

$$2) = \frac{1,000}{500} = 2 \text{ UGM/ha} \quad \frac{25 \text{ UA}}{10} = 2.5 \text{ UA/ha}$$

$$3) = \frac{40}{10} = 4 \text{ cabezas de ganado/ha.}$$

$$4) = \frac{10,000}{500} = 20 \text{ UGM}$$

$$\frac{20}{10} = 2 \text{ UGM/HA}$$

6.1.6 Carga Instantánea: Es la carga del potrero en un momento dado, también se denomina carga de los cuartones en curso de pastoreo.

ej: Supongamos que tenemos en un rebaño de 10,000 Kg carne concentrado en un solo grupo que pastorea en una solo cuartón de una hectárea, la carga instantánea que soporta el cuartón pastoreado es:

$$1) \frac{10,000}{1} = 10,000 \text{ Kg carne/ha}$$

$$2) \frac{10,000}{500} = 20 \text{ UGM/ha.}$$

6.1.7 Intensidad del pastoreo: es el número de animales por unidad de forraje disponible o la Disponibilidad/animal, se expresa en Kg de Ms/animal; también se puede expresar en Kg de Ms/Kg PV para igualar las diferencias de peso entre animales o categorías animales.

La intensidad de pastoreo se obtiene multiplicando la carga instantánea por el tiempo de ocupación de las parcelas.

Ej: Supongamos que un rebaño con un peso total de 40,000 Kg PV esta dividido en 3 grupos y por consiguiente pastorea simultáneamente 3 cuartones, admitamos que cada una de estas parcelas tiene una hectárea de superficie y que el tiempo de estancia de c/grupo es de 2 días:

1)- Carga instantánea es de: $\frac{40,000}{3} = 13,333 \text{ Kg pv/grupo}$

$$CI = 13,333 = 13,333 \text{ kg pv/ha}$$

2)- El tiempo de ocupación de un cuartón es: $2 \times 1 = 2 \text{ días}$

3)- Intensidad del pastoreo será: $13,333 \text{ kg pv} \times 2 = 26,666 \text{ Kg pv.}$

II. Supongamos que en idénticas condiciones decidimos duplicar el tiempo de estancia de c/grupo sobre la parcela o cuartón; llevándolo a cuatro (4) días.

- La carga instantánea sigue siendo la misma pero los cuartones están sometidos a un pastoreo más intenso.

- En este caso:

Tiempo de ocupación: $1 \times 4 = 4 \text{ días}$

Intensidad del pastoreo: $13,333 \times 4 = 53,332 \text{ Kg pv/ha.}$

Vemos pues que con una carga instantánea constante la intensidad del pastoreo varía en proporción con el tiempo de ocupación, otros elementos que ayudan a explicar la utilización del pasto es.

Disponibilidad/vaca/día: representa la cantidad de forraje en Kg Ms que se ofrece al animal y se calcula:

$$\text{Disp/vaca/día} = \frac{\text{Disp. total en el potrero (Kg Ms)}}{\text{No. de vacas} \times \text{días de estancia}} = \text{Kg Ms(vaca)}$$

6.1.8 Presión de Pastoreo: es la relación entre la disponibilidad de pasto en Ms y en peso vivo del animal, se representa por los Kg de peso del animal que corresponden a 1 Kg de Ms del pasto ofrecido.

$$\text{Presión pastoreo} = \frac{\text{No. Animales} \times \text{días de estancia} \times \text{PV} \times \text{X}}{\text{Disponibilidad (Kg Ms)}}$$

$$\text{Presión pastoreo} = \frac{\text{Disponibilidad potrero (Kg Ms)}}{\text{No. animales} \times \text{Pv} \times \text{x días estancia} = \text{Kg Ms/Kg Pv.}}$$

6.1.9 Determinación del No. de cuartones:

El número de cuartones se determina por:

$$\text{No. Potreros} = \frac{\text{Días de descanso} + 1}{\text{días de ocupación}} = \frac{30 + 1}{3} = 11 \text{ potreros}$$

6.2.1 Pastoreo extensivo:

En el pastoreo continuo los animales tienen acceso a toda el área de pastoreo y se caracteriza por grandes extensiones de tierra, fundamentalmente de pastos naturales con muy baja relación de productividad (0.22 - 0.33 anim./ha).

Las ventajas que presenta este sistema es que requiere menos inversión en cercas, depósitos de agua y supervisión.

Desventajas:

- baja producción de leche/animal y área.
- poco control sobre los animales
- No se pueden realizar labores como fertilización, riego, control de maleza etc.
- Alto infestación parasitaria.

En este sistema los animales explotados deben ser muy resistentes a las condiciones adversas del clima, a grandes caminatas en busca de los alimentos (pasto-agua) al parasitismo y escases de alimento en la época seca.

6.2.2 Pastoreo Intensivo:

Como objetivos principales del pastoreo intensivo podemos señalar

- 1) Satisfacer las necesidades nutritivas del animal haciendo que consuma el pasto en el momento óptimo.
- 2) Proporcionar a los pastos el tiempo de reposo que necesitan para su mejor desarrollo.

- 3) Mantener la cantidad de animales posibles por superficie. En el pastoreo intensivo se obtienen muchas ventajas derivadas de la aplicación de la técnica.

Al existir una rotación en los potreros, quedando un tiempo de reposo, podemos aplicar fertilizantes chapear las malas hierbas o emparejar el pasto, así como regar o hacer cualquier otra labor de cultivo que proporcione mayor producción de hierbas, se puede hacer además aspersiones para eliminar insectos y parásitos que dañen el animal o a los pastos.

En el pastoreo intensivo se tiene un mayor control de los animales y de la salud de estas ya que se puede aplicar normas de higiene, control de la reproducción etc.

Dentro del Pastoreo intensivo tenemos los siguientes:

6.2.3 Pastoreo Rotacional:

En este sistema de manejo de pasto los animales van teniendo acceso de forma sucesiva a los diferentes potreros del área total. Durante la rotación el pasto es defoliado rápidamente y después descansa; la defoliación puede tomar 1 hora, 1 día, 1 semana o más y el período de descanso del pasto depende de su velocidad de crecimiento fertilización, riego en épocas seca etc.

En el pastoreo rotacional el hato se puede dividir en grupos:

- 1er. grupo vacas alta producción
- 2do. grupo vacas baja producción
- 3er. grupo vacas secas u horras

Los grupos pueden rotarse en los potreros en pastoreo por grupo o en líneas.

6.2.3.1 Pastoreo por Grupo:

Cuando se utiliza el pastoreo por grupo se le asigna a cada grupo un número determinado de potrero en los cuales este hará su rotación.

En este sistema se da a cada grupo la posibilidad de realizar el despunte del pasto, por lo que no se beneficia a ningún grupo en especial en este aspecto. Las vacas del grupo de alta pastaron en los potreros mas cercanos a las naves de ordeño con lo que se reduce la distancias que tendrán que recorrer diariamente. Este es la única ventaja que reciben en este sistema.

6.2.3.2 Pastoreo nutricional en línea:

En el sistema en línea los grupos pastaran en forma escalonada, esto es, primero pastara el grupo de alta después el de baja y al final el grupo de las vacas secas, pasando todas los grupos por el mismo potrero.

En este sistema se beneficia al grupo de alta en el cual despuntará todos los potreros, cosechando la hierba "tierna y buena" con mayor digestibilidad.

6.2.4 Pastoreo en Franja:

Dentro del pastoreo intensivo podemos hacer uso de la cerca eléctrica, técnica que hace mucho más aprovechable el pasto por el ganado, de ahí que, cuando se habla de cercado eléctrico nos referimos al pastoreo intensivo racionado. Se fundamenta este método, en que el grupo de animales se le asigna una franja del potrero que este pastando en ese momento y para delimitar el área de dichas franjas, podemos emplear uno o dos hilos eléctricos para que los animales no pasten en el área restante del potrero.

El empleo correcto del cercado eléctrico se logra no cuando se emplean dos hilos, uno adelante y otro detrás quedando el grupo de animales cercados perfectamente.

La fuente de energía eléctrica que se utiliza puede ser batería, corriente directa o solar. La corriente que se envía por el alambre es de alto voltaje (5,000-6,000 v) y un bajo amperaje (25-40 miliamperio) y en forma pulsante, por lo que no puede provocar daño a los animales.

Ventajas:

- Disminuye el pisoteo, ya que se le asigna a los animales el área que consumirá en un periodo corto de tiempo (1 día)

- Se pueden hacer los potreros mas grandes (≥ 3 ha) lo que aumenta la productividad de la maquinaria que realizará labores culturales (chapeo-fert.-cantidad maleza etc.).

CLASE PRACTICA SOBRE SISTEMA DE
EXPLOTACION DE PASTIZALES

- Determinación de período estancia y ocupación
- Determinación carga global, instantánea
- Determinación. presión pastoreo, intensidad de pastoreo
- Ejercicio sobre pastoreo rotativo

OBJETIVOS: Que los estudiantes estén dotados de habilidades prácticas para la determinación de los principales componentes de los sistemas de explotación de pastizales, y que puedan planificar sistemas de manejo de pastizales (pastoreo rotativo)

EJERCICIO PASTOREO ROTATIVO

Un productor de la zona de Managua desea establecer un sistema de pastoreo rotativo para manejar un hato lechero compuesto por 50 animales, para ello cuenta con un área de 50 Mz de pasto guinea, cuyo rendimiento/sin fertilización es de 0.6 ton. Ms/ha/cate, dicho producto desea manejar el pasto en 28 días de descanso y 2 días de ocupación. Para esto dividirá su grupo en lote de producción y secas. El peso promedio de los animales es de 350 Kg pv. y tiene 30 vacas en producción de leche. Determine; Número de potreros de la rotación, carga animal, área de los cuarterones.

No pose riego	<u>Que se pide?</u>
<u>Datos</u>	<u>Días de descanso</u>
	DD = 28 días - # potreros
	<u>Días de Ocupación</u>
Vacas: 50	DO = 2 días - área potrero y total
área : 70 Mz	Peso vacas = 350 Kg
Pasto: Guinea	30 producción - tiempo estancia
Rendimiento:	20 secas - carga global - Instalada.
0.6 Ton Ms/ha/corte	- intensidad pastoreo
Requerimiento de Ms de los animales = 3% pv	- presión del pastoreo - cap. receptiva pasto

$$1) \quad \# \text{ de potreros} = \frac{DD}{DO} + 1 = \frac{28}{2} + 1 = 15 \text{ potrero}$$

$$2) \quad \text{Area de los potreros} = \frac{\text{Requerimiento/día}}{\text{Rendimiento pasto}} = \frac{650 \text{ /día}}{600 \text{ /Mz}}$$

$$\text{Req} = 3\% \text{ de } 350 = 10.5 = \quad \text{Area potrero} = 1,083 \text{ Mz/día}$$

$$+ 25\% \text{ perdidas} = 13.12 \text{ KgMs/vaca/día} \quad 1,083 \text{ Mz/día} \times 2 \text{d} = 2,166 \text{ Mz}$$

$$13 \times 50 = 650 \text{ KgMs/día. Total} \quad \text{Area total pastoreo} =$$

$$2,166 \text{ Mz/potrero} \times 15 = 32.5 \text{ mz.}$$

3) Tiempo de estancia: 2 días = T. de ocupación

4) Carga global : UA = $350 \times 50 = \frac{17,500 \text{ Kg pv}}{450 \text{ Kg pv}} = 38.8 \text{ UA}$
 39 UA.

CG = $\frac{39 \text{ UA}}{33 \text{ Mz}} = 1.18 \text{ UA/Mz}$. --> Compararlo con la receptividad de la finca en promedio

5) Carga Instantánea: = $\frac{39 \text{ UA}}{2.17 \text{ Mz}} = 17.97 \text{ UA/Mz} = 7,188.9 \text{ Kg pv/Mz}$
 ó 20.5 cabezas/Mz

6) Intensidad del pastoreo: = Carga Inst. X tiempo ocupación de los potreros.

$17.97 \text{ UA/Mz} \times 2 \text{ Días} = 35.94 \text{ UA/Mz/día}$

7) Presión de pastoreo = Disponibilidad de forraje en MS
 No. Animales X pv X días de estancia

$$PP = \frac{600 \text{ Kg Ms/Mz} \times 2.16 \text{ Mz}}{50 \text{ A} \times 350 \text{ pv} \times 2 \text{ días}}$$

$$PP = \frac{12,972.96 \text{ Kg Ms}}{35,000 \text{ Kg PV}}$$

$$PP = 0.37 \text{ Kg Ms/KgPV}$$

- 1) En la hacienda Las Mercedes existe el siguiente hato
- | | |
|------------------------------|-------------|
| Ganadero 26 vacas producción | = 350 Kg pv |
| 13 vacas secas | = 400 Kg pv |
| 29 terneros 0-1 año | = 70 Kg pv |
| 6 hembras 1-2 año | = 150 Kg pv |
| 7 machos 1-2 año | = 200 Kg pv |
| 11 hembras > 3 años | = 300 Kg pv |
| semental | = 450 Kg pv |

Para la alimentación de este hato se cuentan con 7 potreros de 2 Mz c/u de pasto estrella cuyo rendimiento es de 1 ton. Ms por pastoreo, si se tiene 3 días de ocupación y se requiere 28 días de recuperación diga si este sistema de pastoreo esta adecuado a las condiciones que se les presenta, además determine cargo global, instantáneo presión de pastoreo e intensidad de pastoreo.

La Universidad Nacional Agraria cuenta con el siguiente hato bovino de la raza Reyna compuesto por: 25 vacas paridas, 10 vacas secas, 20 terneras de 0-1 año, 6 vaquillas 1-2 años, 5 vaquillas > 2 años, 28 terneros de 0-1 año, 6 novillos 0-1 año y 5 equinos. La Universidad pretende comprar en el año 50 hembras pardo suizo para implementar un proyecto lechero a mediano plazo (5 años) por lo cual se realiza la revolución del hato. El proyecto se implementará en la finca Santa Rosa que tiene un área empastado de 87 Mz. de las cuales tiene 1 Mz Taiwan, 1 caña azúcar, 20 Mz pasto guinea, 40 Mz gamba, 10 Mz Brachiaria y 15 pasto natural.

Diseñe para el primer año de evolución del hato un sistema de pastoreo intensivo (rotacional por grupo) para la cual conformar los grupos así:

- 1 grupo: vaca en producción y gestante
- 2 grupo: vacas secas, vaquillas. > 2 y 1-2 año
- 3 grupo: novillos, sementales y equino
- 4 grupo: terneros(as) 0-1 año

El pasto guinea rinde: 1 ton. Ms/ha/corte cada 28 días

El pasto gamba rinde: 1.2 ton. Ms/ha/corte cada 35 días

El pasto Brachiaria rinde: 0.8 TON. Ms/ha/corte cada 30 días

El pasto natural rinde 0.4 ton Ms/ha/corte cada 45 días.

- Determine el # de potrero por c/grupo si se utilizaran 2 días de ocup.
- Carga animal global e instantánea
- Intensidad de pastoreo
- Presión de pastoreo
- Disponibilidad de Ms/vaca/día
- Días de estancia

Manejo de Pastos

Prof. Marbel Betancur

El contenido de esta Unidad es:

- I. Introducción.
- II. Producción de semillas de gramíneas.
 - 2.1. Objetivos del manejo de semilleros de gramíneas.
 - 2.2. Factores y prácticas agrotécnicas en el establecimiento de semilleros de gramíneas.
 - 2.2.1. Selección de especie.
 - 2.2.3. Preparación del suelo.
 - 2.2.4. Época de siembra.
 - 2.2.5. Método, densidad y distancia de siembra.
 - 2.2.6. Control de malezas.
 - 2.2.7. Fertilización.
- III. Manejo de Banco de semilla de Gramíneas.
 - 3.1. Precorte o corte de uniformidad.
 - 3.2. Fertilización.
 - 3.3. Control de malezas.
 - 3.4. Cosecha de semillas.
 - 3.4.1. Corte.
 - 3.4.2. Apilado.
 - 3.4.3. Separación.
 - 3.5. Secado.
 - 3.6. Prelimpieza o desbrozado.
 - 3.7. Espacado y almacenamiento.
- IV. Establecimiento y manejo del Banco de semillas de leguminosas.

ecológicas del país, principalmente el tipo de suelo y la precipitación, nos damos cuenta que existen áreas específicas en base al tipo de suelo y precipitación) en las cuales es necesario establecer determinadas especies forrajeras que presentan un buen comportamiento en dichas condiciones.

Por otro lado de las áreas empastadas del país, gran parte de los potreros se están perdiendo debido a factores como especies inadecuadas al medio, sobrepastoreo y sequías prolongada que hace necesario la rehabilitación y establecimiento de nuevas áreas.

Una de los factores que limitan esta actividad en Nicaragua es la disponibilidad de semillas de buena calidad.

Uno de los aspectos que permite mejorar la producción de semillas es contar con especies y cultivares promisorios con buena producción y adaptados a condiciones agroclimáticas específicas; por esto es determinante la elección del lugar donde se debe ubicar el área del campo de semilla, este debe ser un lugar donde penetren bien la luz solar, terreno bien profundo y con buen drenaje que aseguren en el cultivo un buen desarrollo vegetativo que le permita llegar a su madurez.

En Nicaragua como en otros países tropicales la producción de carne y leche se pasa en la utilización de los pastos, por tanto la disponibilidad de los pastos será uno de los factores determinante para una mayor productividad de los animales.

Analizando las distintas condiciones

II. Producción de semillas de gramíneas.

- 2.1. Los posibles objetivos del manejo de semilleros de gramíneas, en un caso particular dependerá de la

clase de semillas, del valor de las semillas como producto y las preferencias del multiplicador.

Los posibles objetivos se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1.

Posibles objetivos en el manejo de semilleros de gramíneas.

1. Conservar la identidad y pureza genética del material.
2. Lograr una floración intensiva y sincronizada.
3. Lograr una alta fructificación.
4. Lograr alto vigor en la fase vegetativa.
5. Obtener semillas puras y sanas con alta viabilidad.
6. Obtener semillas con un mínimo contenido de malezas.
7. Obtener semillas con mínima incidencia de enfermedades y plagas.
8. Lograr una producción rentable: en semilla/ha, kg semillas/año ó US.\$/kg.

2.2. Los factores y prácticas agrotécnicas que se deben de realizar para el establecimiento de semilleros son:

- 2.2.1. Seleccionar bien la ubicación del campo. Este debe ser un lugar que reúna las características de suelo y topografía acorde a la especie y manejo que se le dará al semillero;

esto quiere decir que si la cosecha se realizará de forma mecanizada (si son grandes áreas) o manual el terreno debe ser lo más parejo posible, también este debe permitir las labores de preparación del terreno, siembra y además labores que se le deben realizar al cultivo.

- 2.2.2. Selección de la especie. La especie que se va a establecer para producción de semilla debe reunir ciertas condiciones:

- a. Identidad y pureza genética confirmada.
- b. Que se adapte a las condiciones edafoclimáticas de la zona donde se utilizará.
- c. Alto porcentaje de germinación.
- d. Debe estar libre de plagas y/o enfermedades.
- e. Que la especie de la que vamos a producir semilla tenga un mercado segura y precio favorable al productor.

2.2.3. Preparación del suelo.

Una vez seleccionado el lugar donde vamos a establecer el semillero y la especie que vamos a establecer, el aspecto siguiente es efectuar una preparación adecuada del suelo acorde a la especie que se va a establecer.

No se trata de obtener un suelo completamente mullido, pero de que el pasto logre un sistema radical adecuado en profundidad y profusidad (abundancia), y que por otra parte

tenga la menor incidencia de hierbas indeseables.

Las leguminosas necesitan un suelo mejor preparado que las gramíneas como el *Andropogon* que son más agresivas.

La preparación del suelo esta en función de la agresividad de cada especie, del hábito de crecimiento de cada una y del tamaño de la semilla.

2.2.4. Época de siembra.

Lo más lógico para establecer un semillero y obtener altos rendimientos de semillas es sembrar al comienzo de la época lluviosa (Mayo - Junio).

Si se dispone de riego, la siembra se puede efectuar al final de la época lluviosa o en cualquier otro momento, aunque esto se debe de efectuar con aquellas plantas que la necesitan obligatoriamente, ya que encarece mucho al producción.

Estas plantas pueden ser la mayoría de las leguminosas, con las malas hierbas.

2.2.5. Método, densidad y distancias de siembras.

La producción de semillas es máxima con una densidad óptima las densidades muy altas o muy bajas reducen el rendimiento de semillas y por consiguiente la densidad de siembra y el espaciado entre hileras adoptado revisten un significado especial para la producción de semillas.

Se puede emplear métodos de siembra en hileras (surcos) y a voleo, aunque los mejores resultados se obtienen con la siembra en hileras.

Este método tiene ciertas ventajas

sobre la siembra a voleo para la producción de semillas, no solo en los rendimientos superiores, sino en otros aspectos como el control de malas hierbas, la fertilización el control de la población, las aplicaciones fitosanitarias y la cosecha de la semilla sea manual estudiadas.

La mejor distancia de siembra para la producción de semillas es de 75 cm. entre surcos, sembrando la semilla a chorrillo y superficialmente de modo que esta tenga la oportunidad de que cuando germine logre salir a la superficie y no muera por aterramiento.

2.2.6. Control de malezas.

La competencia es alta durante el establecimiento del banco de semillas, ya que estas compiten con el cultivo por espacio, luz y nutrientes (agua, nitrógeno, fósforo, potasio calcio, etc). Por tanto se debe procurar hacer un programa o plan de control de malezas sobre todo en los primeros días de establecimiento e cultivo.

Este plan puede llevar las siguientes prácticas.

- Control manual de malas hierbas (si no se dispone de equipo para aplicación de herbicidas).
- Uso de herbicidas selectivos preemergentes.
- Uso de herbicidas no selectivos dirigidos.

2.2.7. Fertilización:

Las plantas para su normal crecimiento necesitan de ciertos elementos que es necesario suplirlos.

En la producción de semilla se ha

comprobado que el uso del nitrógeno tiene un marcado efecto sobre el número de tallos florales por metro cuadrado.

Para lograr un buen establecimiento y producción de semillas se recomienda aplicar 1 - 2 g/g / Mz. de fertilizante completo al momento de la siembra incorporado al fondo del surco y 1 g/g de urea (nitrogenada)/Mz. Cuando el cultivo se encuentre en los primeros estadios de crecimiento (1 mes después siembra).

Si el banco de semilla ya se encuentra establecido se aplicara 2 g/g/Mz /año. de completo después del corte de uniformidad y 1 g/g de urea/Mz/cosecha también aplicado después del corte de uniformidad el cual se refuerza 30 días antes de la floración 1g/g/Mz. de urea.

III. Manejo del banco de semillas.

Las prácticas mas comunes en el manejo de semilleros en gramíneas incluyen:

3.1. Precorte o corte de uniformidad.

El precorte se refiere a una defoliación predefinida, normalmente se realiza al principio del ciclo del cultivo y después de la cosecha cuando se dispone de riego y se va a obtener una segunda cosecha en el período seco.

El principal objetivo es promover un rebrote muy sincronizado de tallos florales.

El precorte puede ser realizado por:

- a. Un pastoreo fuerte (carga alta) y restringido (por tiempo) este tiene un beneficio indirecto al productor o multiplicador de semilla a través de la ganancia

de peso a la producción de leche por parte de los animales.

- b. Un corte mecánico con una segadora, mientras más se baje la altura de corte, provoca más estrés a la planta y puede provocar daño si se hace a una altura de corte muy baja. La altura de corte debe estar entre 15 y 30cm. Para pastos de hábito crecimiento macoloso como Jaragua, Andropogon, etc. También se promueve un posible problema con los residuos que quedan en el campo que en muchos casos deben ser removidos.
- c. Una combinación de pastoreo y luego un corte mecánico para uniformar el campo.

El precorte debe ser hecho en una época planeada, según la época de inducción de floración de los materiales.

Esto implica experiencia previa en la zona donde se va a producir semilla de parte del productor sobre la época de floración de cada especie de pasto.

Precortes hechos demasiado tempranos pueden ocasionar un período prolongado de rebrote o una altura excesiva de la planta en la época de madurez.

Por otro lado, un precorte hecho demasiado tarde no permite disponer de suficiente tiempo para que el cultivo desarrolle una fase vegetativa y reproductiva adecuada para lograr un rendimiento alto de semillas.

3.2. Fertilización.

Normalmente el elemento más limitante en semilleros de gramíneas es el

nitrógeno. Las gramíneas responden al nitrógeno produciendo un mayor número de tallos florales No/Mz). Esto promueve altos rendimientos de semillas pura.

La época de aplicación debe ser bien tempranas durante la fase vegetativa en el caso de semilleros recién sembrados o debe ser inmediatamente después del precorte en el caso de semilleros establecidos.

Otros elementos que pueden ser requeridos son fósforo, potasio, si han evidencias de deficiencia es mejor aplicarlo en siembra o en mantenimiento una vez por año al principio del ciclo del desarrollo de las plantas o sea inmediatamente después del precorte.

3.3. Control de maleza.

Esto se debe de realizar siempre que exista un alto grado de infestación, con esto estamos garantizando una mayor producción de semillas puras libres de otros elementos ajenos a ella.

3.4. Cosecha de la semilla:

Cuando se produce semilla en áreas relativamente pequeña, la cosecha por el método manual es la mejor alternativa por que arroja los más altos rendimientos.

Este método comprende tres etapas principales: El corte, el apilado y la separación.

3.4.1. Corte.

Se deben recolectar los tallos florales cortándolos a una altura tal que permita capturar todas las espiguillas.

No deben de agitarse al momento del corte excesivamente las

inflorescencias para evitar el desprendimiento de las espiguillas maduras.

Los tallos florales se acarrean desde el sitio de corte hasta el sitio donde se levantan con ellas pilas o montones ordenados en manojos que se colocan sobre una lona pequeña (manta plástica polietileno) 1m X 1.5m); al recogerse esta por sus bordes más largos, enfolla los tallos protegidos así las espiguillas.

De este modo se reducen las pérdidas de espiguillas maduras.

La eficiencia de esta operación depende estrechamente de la organización del equipo de operarios que la ejecutan.

Si éste se divide en subgrupos de tres personas, aquéllas resulta muy eficiente por que mientras dos operarios cortan los tallos florales de cuatro sensores continuos del cultivo y los colocan sobre la lona pequeña tendida en la parte central, entre las hileras, el tercero se encarga de trasladarlos a la pila o montón y organizarlos en ella.

3.4.2. Apilado.

Esta etapa consiste en levantar pilas o montones de tallos florales, y en ella ocurren ciertos procesos fisiológicos.

Su finalidad primordial es obtener un ambiente que conserve temporalmente la humedad de los tallos florales, sometiendo así a un proceso de transpiración (sudado) durante un periodo breve de 3 ó 4 días. Los objetivos de este proceso de sudado son:

- a. Estimular en las paniculas el desprendimiento natural de sus espiguillas, es decir, efectuar

un trillado biológico.

- b. Propiciar la madurez completa de algunas cariopsides que al momento del corte, no la habían alcanzado.

Otra finalidad del apilado muy práctica es el demantener ordenado las tallos florales para facilitar luego su separación.

Todos estos objetivos se pueden cumplir evitando ante todo el sobrecalentamiento del material mediante la construcción adecuada de las pilas o montones para que estas permitan un intercambio térmico (intercambio de calor) y gaseoso con el ambiente exterior, de esta forma se evita el deterioro de la viabilidad de la semilla.

Una solución acertada es construir pilas rectangulares o circulares donde se superponen capas de tallos florales, colocados entre ordenadamente uno junto al otro, con sus ápices enfrentados y dirigidos al interior de la pila y apuntando un poco hacia arriba.

Esta posición se logra dando inclinación a la pila con un tronco a travézado por el centro de la manta o material que se vaya a utilizar para la construcción de la pila.

El grado de inclinación que se les da a los tallos florales (pila) depende de la ocurrencia de las lluvias en el período de la cosecha.

Pueden ir desde los casi horizontales hasta los casi verticales (parvas) dependiendo como dijimos anteriormente de las lluvias.

La altura de la pila no debe sobrepasar los 70cm de alto.

Se recomienda la construcción de las

pilas en el campo, cerca del sitio de corte de la semilla.

Las pilas se deben de cubrir con una capa vegetal de 10cm. de espesor como mínimo para evitar el secamiento rápido de la superficie.

3.4.3. Separación.

El objetivo de la separación es retirar las espiguillas, ya desprendidas por el proceso de sudado, del resto del material vegetal.

Se utiliza para ello como instrumento de separación, una zaranda que se coloca horizontalmente al lado de la pila.

Las zarandas más adecuadas miden 0.6m X 1.5M de largo y están fabricadas con malla de alambre cuyas aberturas tienen 1pulg x 1 pg.

La separación se hace esparciendo, uno tras otros, los manejos de tallos florales sobre la zaranda donde son agitadas con movimiento horizontales; de este modo, solo las espiguillas sueltas pasan fácilmente a través de la malla.

Es necesario insistir en no golpear contra la zaranda las espigas por que los golpes desprenderían también las espiguillas inmaduras y vainas (sin cariopsides) y cantidades apreciables de material vegetal (pedazos de tallo, hojas e inflorescencia). Este sistema de separación permite recolectar un material cosechado con 20-30% de semilla llenas.

3.5. Secado.

El secado es una etapa muy importante del beneficio de la semilla, puesto que oculta los mayores riesgos de pérdidas de la viabilidad y del vigor

de la semilla.

Su objetivo es reducir el contenido de humedad de las semillas hasta un nivel apropiado (10-11%) para su almacenamiento y debe tardar en lograrlo no mayor de dos días.

El secado dependen en buena parte, de los volúmenes de semilla que deben manejar y de las condiciones ambientales imperantes en la época de madurez.

El sistema más práctico y económico (siempre que el clima permita aplicarlo) es el secado natural que consiste en extender las semillas al sol o a la sombra, controlando la tasa de secado por medio del espesor de la capa de semilla, al sol, ésta debe ser de 30 - 40 cm como mínimo; y a la sombra de 15 - 20cm.

En ambos casos y especialmente al sol es necesario voltear el material cada dos o tres horas para permitir un secado uniforme, evitando así un calentamiento excesivo del interior de aquellas espiguillas cuyo contenido de humedad sea alto.

3.6. Prelimpieza o desbrozado.

La prelimpieza o desbrozado consiste en la separación de los contaminantes cuyo tamaño sea mayor que de las espiguillas como los trozos de tallo, las hojas, piedras y otros semejantes.

Como resultado de esta operación se reduce la cantidad de material inerte.

3.7. Empacado y almacenamiento.

El empacado de la semilla se puede realizar en sacos o en bolsas grande de papel, nunca en bolsas plásticas

por que la alta temperatura que guarda perjudica la viabilidad de la semilla.

Las semillas de gramíneas se pueden almacenar por un periodo de seis (6) meses, tiempo necesario para que sedesaparesca naturalmente el fenómeno de la latencia que presentan la mayoría de las gramíneas y obtener un mayor porcentaje de germinación, pasado este tiempo se puede utilizar hasta dos (2) meses después ya que luego pierde muy rápidamente su germinación.

IV. Establecimiento y manejo del Banco de semilla de leguminosas.

Por otro lado la producción de semillas de leguminosas rastreras (herbáceas) necesita de la colocación de tutores, esta se pueden construir de alambre liso (delgado) que se colocan horizontalmente sobre el surco amarrado a postes de madera a una altura de unos 15cm, del suelo el primer hilo, de esta forma la planta la alcanzara y se desarrollara sobre esta cerca, lográndose así obtener mayor cantidad de semillas y de mejor calidad que cuando se cultiva y cosecha sin tutores.

En leguminosas arbustivas (Leucaena) se siembran a distancias de 2m en cuadros colocando 2 - 3 semillas/golpe.

en herbáceas se siembran a 75 cm - 1mt. entre surcos y 50cm entre plantas, luego todo los pasos ulteriores para el establecimiento y manejo de bancos de semillas son iguales a la de las gramíneas exceptuando la fertilización nitrogenada que en este caso es fosforica y otros elementos como azufre si se encuentra.

BIBLIOGRAFIA.

- OPORTA J. 1984. problemática de la producción de semillas de pastos en Nicaragua.
MIDINRA. 1984.
- GARCIA A Y FERGUSON. E. 1984. Cosecha y Beneficio de la semilla de *Andropogon gayanus*.
CIAT - 1984.
- FERGUSON E. 1990. Manejo de semilleros de especies forrajeras tropicales.
COSTA RICA. 1990.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE EDUCACION A DISTANCIA Y DESARROLLO RURAL
DEPARTAMENTO DE EDUCACION A DISTANCIA

I N T R O D U C C I O N

Los países tropicales experimentan una disminución de la cantidad y calidad de los pastos en la época seca, ocasionando reducción en los índices y reproductivos del Hato vacuno.

Existen tecnologías para preservar el forraje verde, que son técnica y económicamente factibles, que nos permite conservar el excedente y la calidad nutritiva del forraje que se produce en la época lluviosa.

Las formas de conservación más conocidas son el **Ensilaje** y la **Henificación**.

EL ENSILAJE

Es el proceso de conservación del forraje verde mediante la fermentación anaeróbica (sin aire) que permite preservar su calidad nutritiva por mucho tiempo.

VENTAJAS

1. Nos permite aprovechar y conservar la calidad de los excedentes de forrajes que se producen en la época lluviosa.
2. Nos permite ofrecerle a los animales alimento succulento de buena calidad en la época seca.
3. Su preparación es más sencilla de lo que aparenta ser.
4. La seguridad y los beneficios económicos que nos brinda durante los meses críticos de la época seca, compensará el esfuerzo que hagamos durante su preparación.
5. Es una forma económica de alimentar a los animales en la época seca.

TIPOS DE SILOS

Los más comunes en Nicaragua son los tipo FOSA, TRINCHERA, BUNKER y últimamente los de MONTON que no requieren de inversión en infraestructura.

PREPARACION

El proceso de elaboración de un ensilaje se divide en tres fases:

1. Corte y picado del forraje
2. Llenado y compactación del material
3. Tapado del silo.

CORTE Y PICADO DEL FORRAJE

El corte estará en dependencia del tipo de pasto, la edad y el rendimiento por unidad de área, el tamaño del trozo picado debe de ser 1.5 - 2 cm de longitud, para favorecer la expulsión del aire y la compactación del material ensilado.

La humedad del forraje a ensilar no debe ser mayor del 70% para evitar pérdidas de nutrientes por escurrimiento.

LLENADO Y COMPACTACION

El llenado debe realizarse lo más rápido posible, en capas de 50 - 60 cm de altura, aprovechando las buenas condiciones de tiempo.

En interrupciones de la actividad mayores de 24 horas, debe de removerse la capa superficial del material para lograr una buena compactación y evitar pérdidas por putrefacción.

La compactación juega un papel muy importante en el proceso de elaboración del ensilaje, debido a que de ella depende la expulsión del aire y favorecer la fermentación ácido-láctica y ácido-acético responsable de la conservación del material ensilado.

El tiempo de compactación es de 15 minutos/tonelada de forraje picado, y 30 minutos al finalizar o reiniciar la labor.

TAPADO DEL SILO

Esta operación puede realizarse de dos formas:

- a.- Utilizando algunos recursos que poseemos en la finca, ejemplo: Forraje maduro, Rastrojo maíz-sorgo, etc., darle cierto grado de compactación y luego una capa de tierra de 20 - 40 cm de tierra, arena; la cual también compactará y protegerá el material ensilado.
- b.- Utilizar una cubierta de polietileno (plástico) y cubrirlo con una capa de tierra similar a la alternativa anterior.

Terminada la labor de tapado, damos por concluida la actividad, esperando un periodo de 30 días para poder utilizarlo.

CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DE LA ELABORACION Y USO DE ENSILAJE

Estimar la cantidad de material a ensilar, basado en la cantidad de animales y el tiempo de alimentación; considerando consumos de ensilaje de:

Vacas paridas	20 - 25 kilos
Vacas horras	18 - 20 kilos
Vaq. vientres	14 - 16 kilos
Vaquillas	6 - 8 kilos

2. Suministrar ensilaje a las vacas después del ordeño, para evitar que la leche tome olor y sabor desagradable.
3. No ensilar forrajes con tallos huecos.
4. El forraje para ensilar no debe tener más de 70% de humedad; si el contenido de humedad es mayor del 70% se recomienda exponerlo al sol durante 2 - 4 horas.
5. El silo debe tener buen sistema de drenaje (piso con buena pendiente, zanjas de desagüe alrededor del silo).
6. Al ensilar forrajes maduros, hacer uso de la melaza a razón del 1 - 4% del peso del forraje fresco, como aditivo para favorecer la fermentación.

EL HORNO FORRAJERO

Es un tipo de silo llamado también silo rústico. Es una fosa cavada en la tierra de forma trapezoidal como se muestra en la figura 1.

SELECCION DEL TERRENO:

Es recomendable situar el horno en suelos de textura mediana a pesada, arcillosos o franco arcilloso que no se rajen al secarse, para evitar filtraciones de agua al interior. Seleccionar una colina con pendiente suave (5%), y construirlo en la parte más alta. El horno se debe localizar cerca del lugar donde se alimentan los animales para reducir costos por acarreo.

TAMAÑO DEL HORNO FORRAJERO :

El tamaño depende del número de animales a alimentar, del número de días de alimentación y de la cantidad de ensilaje que consume cada animal. Es preferible construir más de un horno en vez de ampliar demasiado el tamaño de uno de ellos. Sin embargo, tampoco es recomendable construir hornos muy pequeños (menores que 4 m³).

El cálculo del volumen de su horno con talud solamente a lo ancho (paredes laterales inclinadas, paredes de los extremos en ángulo recto), se realiza con la siguiente relación matemática:

$$V = \frac{(B + b)}{2} \times h \times L$$

Donde: V = Volumen M³
B = Base mayor (ancho de la superficie)
b = Base menor (ancho del fondo)
h = Profundidad
L = Longitud (largo)

La capacidad de un horno con talud a lo ancho y a lo largo (las cuatro paredes anguladas), que es lo más recomendable, se calcula así:

$$V = \frac{(B + b)}{2} \times h \times \frac{(L + l)}{2}$$

Donde: l = Longitud menor (en el fondo del horno).

En fincas pequeñas se recomienda que los hornos a construirse tengan una base mayor (B) 2.5 m, una base menor (b) de 2 m, una profundidad (h) de 1 m o un poco más y que la longitud (L) sea calculada por la cantidad de material que se desee almacenar.

CUADRO 1. EJEMPLO DE DIMENSIONES DE HORNOS FORRAJEROS

EJEMPLO	B(m)	b(m)	h(m)	L(m)	l(m)	V(M ³)
1	3.0	2.0	1.0	12.0	-	30.0
2	4.7	4.5	1.2	1.9	1.0	5.0
3	2.6	1.3	1.7	2.7	1.3	6.6
4	2.0	1.0	1.0	3.0	-	4.5
5	1.9	1.7	0.6	3.0	-	3.2

LLENADO: Antes de iniciar con el llenado, el piso del horno debe cubrirse con una capa vegetal seca de 8 a 10 cm.

CUADRO 2. DENSIDAD APROXIMADA DE ALGUNOS MATERIALES VEGETATIVOS CONSERVADOS EN HORNOS FORRAJEROS

MATERIAL VEGETATIVO	Kg/m ³
MAIZ	391
MAICILLO	253
SORGO	330
PASTO TAIWAN	324
SORGO (GUATE)	245
TAIWAN + MAIZ (6:1)	310

CALCULO PARA LA CONSTRUCCION DE UN HORNO FORRAJERO

Ejemplo de cálculo para determinar la cantidad de ensilaje en un horno forrajero necesario para alimentar 5 animales durante 30 días, utilizando las recomendaciones dadas anteriormente.

CONSIDERACIONES

1. Una hectárea de sorgo sembrada como para guate a 70 cm entre surcos y 10 cm entre plantas rinde aproximadamente 14.4 toneladas de material verde con un contenido de humedad de 80% bien manejado.

2. Se asume que el material perderá 10% de humedad antes de ensilarlo (significa una producción de 13.0 T/ha) y que durante el proceso de ensilaje perderá 5% más de humedad (significa que la producción de sorgo para ensilaje equivale a 12.3 T/ha).
3. Un animal de 350 Kg de peso vivo suplementado con una cantidad de ensilaje (materia verde) que equivale al 2.6% del peso vivo, es decir 9 Kg de ensilaje/día.
4. La densidad del sorgo ya compactado dentro del horno es de 330 Kg/m³.

CALCULOS

1. Para alimentar 5 animales durante 30 días cuánto ensilaje se necesitará?

Si 1 animal consume 9 Kg/día

5 animales ---> X ? X = 45 Kg de ensilaje diarios

Si 5 animales consumen en 1 día ---> 45 Kg

en 30 días ---> X

X = 1,350 Kg de ensilaje se necesitarán

Con pérdidas de un 10%, son necesarios 1,500 Kg de ensilaje.

2. Se determina el área de sorgo a sembrar.

Rendimiento del sorgo: 12.3 T/ha.

Si 12,300 Kg rinde 10,000 m² = 1 ha

1,500 Kg se produce X

X = 1,229 m²

3. Se determina el volumen del horno

SI 330 Kg alcanzan en 1 m^3

1,500 Kg X

$$X = 4.5 \text{ m}^3$$

4. Se determina el largo (L) del horno, que de antemano se quiere que tenga una base mayor (B) de 2.5 m. una base menor (b) de 2m y una profundidad (h) de 1 m., y ya se sabe que tendrá un volumen de 4.5 m^3 .

La fórmula es: $V = \frac{(B + b)}{2} \times h \times L$

Entonces: SI $4.5 = \frac{(2.5 + 2)}{2} \times 1 \times L$

$$4.5 = 2.25 \times 1 \times L$$

$$4.5 = 2.25 \times L$$

$$2.25 \times L = 4.5$$

$$L = \frac{4.5}{2.25}$$

$$L = 2 \text{ m}$$

En conclusión las dimensiones del horno que se necesita construir son:

Base Mayor = 2.5 m

Base Menor = 2.0 m

Profundidad = 1.0 m

Longitud = 2.0 m

Esto nos da un volumen de 4.5 m^3

IRRIGACION DE PASTIZALES.

Prof. Marbel Betancourt.

El contenido de esta Unidad es:

4.1. Técnicas de riego por inundación.

4.1.1. Ventajas.

4.1.2. Desventajas.

4.2. Método de riego por aspersión.

4.2.1. Ventajas.

4.2.2. Desventajas.

4.2.3. Elementos de la técnica de riego por aspersión.

4.3. Riego por pivote central.

4.3.1. Ventajas.

4.3.2. Desventajas.

4.3.3. Sistemas de pivote central.

4.4. Otras formas de riego.

4.5. Bibliografía.

agua, esta muy poco tiempo en movimiento; es decir, el suelo se encuentra durante un cierto tiempo en estado de saturación.

El riego por inundación puede ser natural o artificial y el riego artificial puede ser temporal o permanente.

La diferencia entre inundación artificial temporal y la inundación artificial permanente estriba en el tiempo que el agua se queda en una terraza o tabla.

Inundación artificial consiste en verter el agua en la terraza, dejarla estancada hasta que se infiltre o mantener un nivel constante de agua durante un periodo relativamente corto y después vacía la terraza.

También consiste en mantener un nivel constante, pero durante un periodo largo de tiempo, que puede ser una fase de ciclo vegetativo o más generalmente la técnica de riego por inundación se aplica en el cultivo de arroz y la inundación temporal a veces en los pastos.

Técnicas de Riego por Inundación.

La técnica de riego por inundación o sumersión como una técnica de riego del método superficial, consiste en repartir sobre el terreno cierta cantidad de agua de acuerdo con la permeabilidad del suelo, el tipo de cultivo y los factores climáticos.

Se considera caracterizada por que la lámina formada (temporal) o (permanente) una vez que se aplica

DESVENTAJAS:

- a) La compactación del suelo, que transforma sus propiedades físicas es decir, disminuye su porosidad, permeabilidad perjudicando su aeración además de eliminar en las partes sumergidas plantas beneficiosas como leguminosas, y dar paso a gramíneas de menor valor nutritivo y agrícola.
- b) Grandes gastos de agua que no

corresponden a las necesidades de las plantas.

- c) Grandes inversiones en la preparación del terreno.

VENTAJAS:

El riego por inundación temporal puede aplicarse en muchos cultivos, Ejm. Pastos, cereales, pero sus desventajas permiten usarlo solo en el arroz.

METODO DE RIEGO POR ASPERSION.

Se denomina riego por aspersion al método que consiste en aplicar agua a la superficie del terreno, rociandola a manera de una lluvia ordinaria.

El método para la obtención de la lluvia artificial que dio mejores resultados fue el mecánico, es decir, por medio de máquinas o instalaciones.

La aplicación de agua por este método se asemeja a la lluvia, no puede decirse que se obtengan los mejores resultados y las mismas condiciones.

VENTAJAS:

- a) Una influencia beneficiosa sobre la fisiología de las plantas por diferentes razones:
- Cayendo las gotas, estas se airean absorbiendo el oxígeno y otros gases, lo que aumentan el poder del agua para disolver las sustancias químicas que se encuentran en el suelo.
 - La lluvia lava las hojas y facilita la absorción del anhídrido carbónico del aire.
 - Aumenta la humedad relativa en el aire cerca de la superficie de la tierra.

b) Puede aplicarse sin una nivelación general, lo que exige en muchos casos grandes inversiones.

c) Disminuye las normas brutas de riego de 25 - 39 y en algunos casos hasta 50%.

d) Pueden regarse áreas con grandes pendientes en las cuales es imposible aplicar el riego superficial.

e) Se hace posible el riego de las áreas con alta capa frotica, se moja el suelo en una menor profundidad.

f) La longitud de la red de canales abierto es menor, a veces cero.

g) Aseguran mejores condiciones para el tiempo de trabajo de las máquinas agrícolas.

h) Los canales pueden construirse solamente en excavación; lo que hace más sencilla su construcción y explotación.

i) Comparado con algunas técnicas de riego superficial se conserva más la estructura del suelo y las condiciones que determinan que exista buen régimen de temperatura y de agua - aire.

j) Puede utilizarse en la lucha contra los insectos y las enfermedades.

k) Puede fertilizarse usándose las instalaciones del riego por aspersion.

l) Da posibilidades para una automatización completa.

m) Da la posibilidad de un cambio

de los canales permanentes por tuberta.

DESVENTAJAS:

- a) Grandes inversiones al inicio y alto gasto de metales, alcanzando en algunos casos hasta 50Kg ha.
- b) Las necesidades de energía son altas por metros cúbicos de agua, dependiendo de la carga de 0.1 a 0.5 kw h energía.
- c) La influencia del viento es muy grande. No pueden utilizarse los equipos cuando las velocidades del viento son mayores de 2 a 5 m seg. según el tipo de aspersor.

ELEMENTOS DE LA TECNICA DE RIEGO POR ASPERSOR:

- Longitud del chorro (radio del aspersor).
- Tamaño de las gotas.
- Intensidad de la lluvia.
- Uniformidad.
- Tiempo de riego.

PIVOTE CENTRAL:

Pertenece al riego por aspersion, un pivote central es un sistema de riego autopropulsado que consta de boquillas aspersoras montadas a lo largo de tramos largos de tubería, esta a su vez sostenida por una serie de torre provistas de ruedas propulsoras.

Un extremo de la máquina va anclada en el centro del campo (con frecuencia en la fuente del agua) y así avanza siguiendo una trayectoria circular.

Estos sistemas pueden regar de 5 - 200 ha, son generalmente de impulsión eléctrica, aunque existen maquina de impulsión hidráulica.

Un sistema aspersor lineal usa una gran parte de los mismos componente de un pivote central, pero se mueve automáticamente en líneas rectas por campos de hasta 200ha.

VENTAJAS:

- 1) Aplicación oportuna del agua, con los aspersores automáticos, el agricultor tiene la seguridad de poder aplicarle la cantidad adecuada de agua para satisfacer los requisitos del cultivo en diferentes estados de desarrollo.
- 2) Aplicación mas precisa y uniforme, cuando se suministra adecuadamente, los pivotes centrales producen más con 10-60% menos de agua en comparación con el riego superficial implica también menos gastos de energía.
- 3) Siembra más temprana. Se siembra y se cosecha antes para venderse cuando los precios son más altos.
- 4) Un solo operario puede administrar y controlar 10 o más sistemas aspersores automáticos.
- 5) Permiten el riego colectivo debido a que cubren superficies mayores que otros tipos de riego.
- 6) Permiten la siembra de cultivos múltiples.
- 7) Son el medio más rápido de incorporar tierras al riego, los costos de nivelación y

preparación del terreno son menores que con otros sistemas, permite regar áreas en la que escasea la mano de obra.

- 8) Además de aplicar agua, permiten aplicar diluidos muchos productos agroquímicos. Fertilización, escalamiento, etc.

DESVENTAJAS:

- 1) Caudal suficiente de agua disponible.
- 2) Altas inversiones, gastos de metales, etc.
- 3) Gastos de energía elevado.

LOS SISTEMAS DE PIVOTE CENTRAL PUEDE SER:

A) PIVOTES CENTRALES DE ALTA PRESION:

Proporcionan cobertura más amplia con una tasa de aplicación más baja, hay que tener en cuenta las condiciones

específicas de suelo, cultivo y ambiente.

B) PIVOTES CENTRALES DE BAJA PRESION:

Ahorradoras de energía, producen un efecto enfriador y rehumidificador con tasas de aplicación más altas.

Permite a agricultores regar eficientemente con vientos fuertes, tasa elevada de evaporación en cualquier suelo. Costos más bajos y usos menores de agua, y bombeo.

Consiste en una serie de boquillas apuntando al suelo, depositando el agua en forma de finas gotículas.

OTRAS FORMAS DE RIEGOS.

- Superficial.
- Esorrentia.
- Surcos.
- Subterráneos.
- Goteo.

BIBLIOGRAFIA

- El riego R. DUENAS GARCIA. Ed. Pueblo y Educación, CUBA. 1986.
- ORGANIZACION Y EXPLOTACION DE SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE. Ed. Pueblo y Educación, CUBA. 1985.
- SISTEMAS DE RIEGO, REVISTA MUNDIAL DE LA FAO.