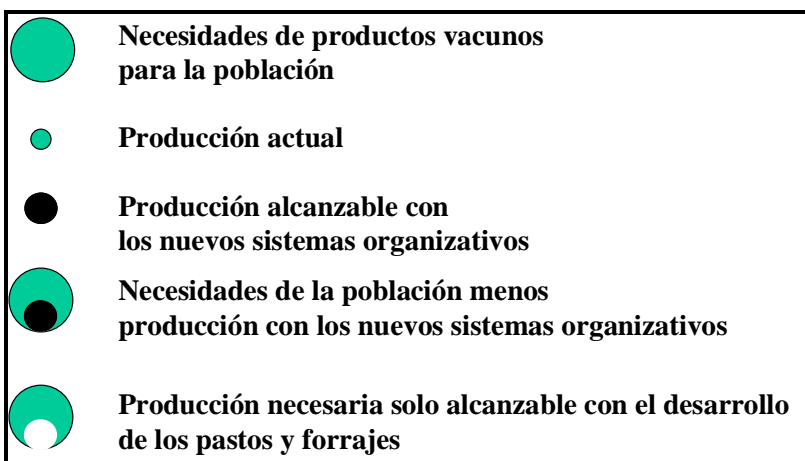


# **TECNOLOGÍAS PARA EL FOMENTO Y EXPLOTACION DE PASTOS Y FORRAJES.**



**Autor: Gabriel Oquendo Lobaina.**

## **Instituciones que colaboraron**

Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias de  
Holgún.  
Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes.  
Instituto de Ciencia Animal.  
Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”.  
Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA).  
AGRORED.

## **Colaboradores.**

<i>Juan José Paretas F.</i>	<i>Alfredo Cordovez García.</i>
<i>Fernando Funes A.</i>	<i>Delio Fernández.</i>
<i>Santiago Yáñez.</i>	<i>Teresa Zambrana.</i>
<i>Omar Martínez.</i>	<i>Jorge L. Rivero.</i>
<i>Héctor Luis Martínez.</i>	<i>Raúl Ruiz</i>
<i>Andrés Molina.</i>	<i>Angel González.</i>
<i>Fernando Ojeda S.</i>	<i>Ibis Arguelles.</i>
<i>Alexis Rodríguez G.</i>	<i>Guillermo Viltres.</i>
<i>Leonel Simón G.</i>	<i>Linardo Pérez.</i>
<i>Nelson Rodríguez P.</i>	<i>Juan Ramírez.</i>
<i>Nancy Pupo S.</i>	<i>Jesús Gillot</i>
<i>Santos Mendoza G.</i>	<i>Pablo Pupo.</i>
<i>Rubén Rivero.</i>	<i>Rodolfo Font.</i>
<i>Julio César Verdecia.</i>	<i>Angel Morales A.</i>
<i>Miguel Fonseca.</i>	<i>Luis Martínez</i>
<i>Fernando Pérez Infante.</i>	<i>Rafael Marrero</i>
<i>Luis Rodolfo Valdez.</i>	<i>María Bernal M.</i>
<i>Marta Monzote.</i>	<i>Marlenis Falcó</i>
<i>Alexis Pupo</i>	<i>Argelio Torres</i>

*Edición: Eduardo Miranda y María V. Alvarez*

*Mecanografía: Yainiris Mastrapa Rodriguez.*

## **Presentación**

Se recogen en este Manual los principales resultados científicos obtenidos por el grupo de Investigaciones de Pastos y Forrajes de la Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias de Holguín, tanto en la generación de nuevas tecnologías, como en la validación, adaptación y perfeccionamiento de las obtenidas por diferentes Instituciones Científicas de Cuba vinculadas a la rama ganadera. Las propuestas tecnológicas que se incluyen tienen en su totalidad un enfoque sistémico, agroecológico y sustentable, y en mayor o menor grado han sido generalizadas en los diferentes polos productivos, principalmente en las Empresas Pecuarias, Sector campesino y áreas de autoconsumo de la Empresa Avícola y el MININT. El volumen de 150 páginas, a pesar de exponer resultados científicos, está escrito en un lenguaje donde predomina lo popular, por lo que ha demostrado ser comprensible a personal de cualquier nivel de conocimientos que esté relacionado con el tema y resulta de inestimable valor como material de texto para la capacitación a los ganaderos, incluidos los profesionales y técnicos. Se incluye un capítulo de extensión agraria, donde se sintetizan las más valiosas experiencias acumuladas en Holguín y en el trópico en el difícil arte de llevar eficientemente las nuevas tecnologías a los que están vinculados directamente a la producción, que son a la larga sus principales destinatarios.

# CONTENIDO

## CAPÍTULO I: LOS PASTOS Y LA PRODUCCIÓN ANIMAL. .... 2

## CAPÍTULO II: AGROECOSISTEMAS Y REGIONALIZACIÓN DE PASTOS..... 3

1- CONCEPTOS.....	3
2- DEFINICIÓN DE LOS AGROECOSISTEMAS. ....	4
3- DESCRIPCIÓN DE LOS AGROECOSISTEMAS .....	5
4- REGIONALIZACIÓN DE PASTOS PARA LOS AGROECOSISTEMAS.....	11
5- CARACTERÍSTICAS DE LOS PASTOS Y FORRAJES REGIONALIZADOS. ....	13
5.1- <i>Gramíneas</i> .....	13
5.2- <i>Leguminosas</i> .....	30

## CAPÍTULO III: BANCOS DE PROTEÍNA..... 40

1. DEFINICIÓN. ....	40
1.1 <i>Uso y establecimiento</i> . ....	40

## CAPÍTULO IV: USO DE ARBÓREAS EN LA GANADERÍA..... 42

1- VENTAJAS QUE OFRECEN LOS ÁRBOLES. ....	42
2- REGIONALIZACIÓN DE ARBÓREAS PARA AGROECOSISTEMAS. ....	43
2.1- <i>Calidad del forraje de los árboles</i> .....	45
3 – FORMAS DE UTILIZACIÓN. ....	46
3.1 - <i>Para producir Forraje</i> .....	46
3.1.1- Uso de la leucaena. ....	46
3.1.2- Uso de la morera. ....	49
3.1.3- Uso de la Gliricidia. ....	53
3.2- <i>Para pastoreo</i> . ....	58
3.2.1- Concepto de Silvopastoreo. ....	58
3.2.2- Tecnología del silvopastoreo. ....	59
3.3- <i>Como cercas vivas(setos)</i> .....	66
3.3.1- Cardonsetos. ....	67
3.3.2- Leucosetos. ....	70

## CAPÍTULO V: ASOCIACIONES GRAMÍNEAS - LEGUMINOSAS. ..... 72

1- GRAMÍNEAS FORRAJERAS. ....	73
1.1 <i>Centrosema plumieri con Sorghum bicolor</i> . ....	73
1.2S. <i>aterrimum (mucuna o terciopelo) con S. bicolor(sorgo)</i> .....	75

1.3- Terciopelo con sorgo y King grass.....	77
3- GRAMÍNEAS DE PASTOREO.....	80
3.1- Asociación de Crotalaria con pasto natural.....	80
2- ASOCIACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR.....	86

## **CAPÍTULO VI: EXPLOTACIÓN DE VARIEDADES FORRAJERAS**

..... **88**

1- UTILIZACIÓN DEL SOMACLÓN CUBA CT-115.....	88
1.1 Origen y características.....	88
1.2- Uso para pastoreo.....	89
1.3- Comportamiento como forrajero.....	90
2- USO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA GANADERÍA.....	93
2.1- Por qué la caña en la ganadería?.....	93
2.2- Selección en base a la digestibilidad.....	94
2.3- Deterioro de la plantación.....	95
2.4 Tecnología para la siembra y cultivo.....	96

## **CAPÍTULO VII: ESPECIES PROMISORIAS.....97**

1- FRIJOL CANAVALIA.....	97
2- CENTROSEMA PLUMIERI ECOTIPO MAYARÍ.....	101
3- FRIJOL GANDUL (CAJANUS CAJAN).....	104

## **CAPÍTULO VIII: CONSIDERACIONES PRÁCTICAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS..... 104**

1- Gramíneas.....	105
2- Leguminosas.....	120

## **CAPÍTULO IX: ASPECTOS A TENER EN CUENTA PARA LA DIFUSIÓN O EXTENSIÓN DE TECNOLOGÍAS..... 137**

1- SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
2- METODOLOGÍA DE EXTENSIÓN PARA LA CRIANZA ANIMAL.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
2.1- Diagnóstico o definición del problema.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2- Generación o búsqueda de soluciones.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.3- Propuesta de solución, capacitación y adopción.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4- Validación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

2.5- Generalización o vulgarización. *¡Error! Marcador no definido.*

2.6- Seguimiento y evaluación. ....*¡Error! Marcador no definido.*

3- ¿POR QUÉ FRACASA LA EXTENSIÓN DE UNA TECNOLOGÍA.? .....**¡ERROR!**

**MARCADOR NO DEFINIDO.**

**CAPÍTULO IX: CONSIDERACIONES FINALES. .... 7**

**BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA ..... 8**

## INTRODUCCION

Paralelamente con las mejoras genéticas introducidas al ganado lechero en Cuba, iniciadas en los primeros años de la década de 1960, se planteaba la necesidad de mejorar la base alimentaria, realizándose un esfuerzo en el sentido de transformar los pastos y forrajes que constituían y constituyen la base de su alimentación. En el 1964 el Co. Fidel planteaba: **“Nosotros tenemos que pensar, meternos la idea en la cabeza, que el pasto de alta calidad debe ser la fuente principal de alimentación de nuestro ganado vacuno.”** Esta decisión fue de gran importancia, ya que tradicionalmente la explotación ganadera se basaba en pastos naturales o naturalizados, en su mayoría con bajos niveles productivos y nutricionales, lo que no se correspondía con las exigencias alimenticias del ganado resultante de las mejoras raciales y en consecuencia con el interés de que éste se acercara a su potencial de producción.

Independientemente de lo que significa la desaparición del pienso por su aporte de nutrimentos en la dieta, en la disminución de la presión de pastoreo y como activador de la flora ruminal, resulta evidente, que la principal causa de la caída de la producción es el deterioro sin reposición de nuestros pastizales cultivados.

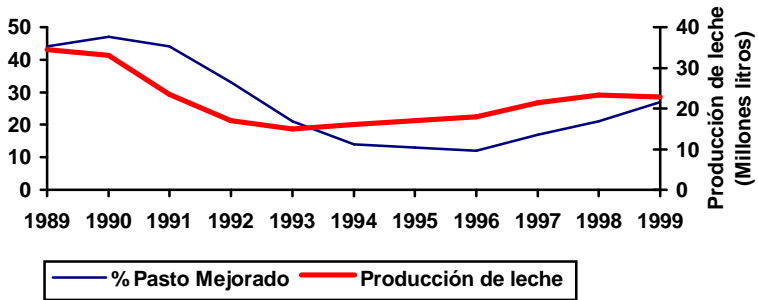
El objetivo de este manual, es poner a disposición de nuestros productores conocimientos prácticos en materia de pastos y forrajes, sin apartarse de lo valioso que significa la aplicación de la ciencia y la técnica, de manera que le sirvan de instrumento para crear una base alimentaria **sustentable** para nuestra masa ganadera.

## **Capítulo I : Los pastos y la producción animal.**

Debido a que los sistemas de producción bovina establecidos en Cuba antes del 1990 se beneficiaron con ciertos niveles de alimentos proteicos y energéticos concentrados, se hace común en algunos productores atribuir el decrecimiento de la producción ganadera fundamentalmente a la desaparición en el sistema de esos beneficios, pero eso es completamente engañoso si se tiene en cuenta que en tiempos de elevado empleo de estos en Cuba, el ganado consumía directamente en pastoreo el 70% de los nutrientes y sumándole el forraje se elevaba al 90%, es decir que en la ganadería cubana sólo el 10% de los nutrientes consumidos por el ganado vacuno dependían de los concentrados (Valdivia, 1979) y para el caso de Holguín, en la década del 80 los pastos y forrajes aportaban el 81% de la proteína bruta (PB) que consumía el ganado vacuno y el 87% de la energía metabolizable (Oquendo y Rodríguez, 1998); es decir, que los alimentos concentrados aportaban menos del 20% de los componentes alimentarios fundamentales y sólo en condiciones más intensivas de producción como en los Pinares de Mayarí y Birán el aporte de los pastos y forrajes pudo haber sido menor.

La relación existente entre el desarrollo de los pastos y la producción, se puede ejemplificar en la siguiente gráfica de los resultados de Holguín en la última década, donde se observa que la producción de leche ha manifestado la misma tendencia que el desarrollo de los pastos mejorados (Gráfica-1).



**Gráfica 1: Pastos mejorados y producción de leche (1989-1999)**

## Capítulo II: Agroecosistemas y regionalización de pastos.

### 1- Conceptos.

**Regionalizar** es seleccionar las especies o variedades idóneas para cada lugar en que van a ser sembradas, entendiéndose por lugar no sólo el área física del terreno, sino algo mucho más amplio conocido como **ecosistema** que según Paretas y González (1990) es el resultado de una combinación equilibrada de todos los factores que intervienen en el complejo suelo-planta-animal-hombre en el que inciden y se relacionan todos los aspectos que afectan la producción, utilización y permanencia del pasto, diferenciándose de otros ecosistemas bien por el suelo o el clima donde se explotan; bien por los insumos que se destinan al suelo o al animal; bien por el propósito que se persiga y también por la forma en que el hombre los maneja.

El estudio de adaptación de especies para ecosistemas particulares (comenzaremos a nombrarlos como

**agroecosistemas ganaderos**), es aceptado entre los genetistas como la forma más práctica y económica de hacer selección genética, pudiéndose considerar además, como el proceder más sabio para acercarse a los modelos de la naturaleza.

## ***2- Definición de los agroecosistemas.***

Para la definición de los agroecosistemas ganaderos de la provincia Holguín se partió de la caracterización edafoclimática realizada por la Estación de Pastos; posteriormente se tipificaron 498 unidades de producción ganaderas, aplicando la metodología para los ecosistemas y regionalización de los pastos en Cuba sugerida por Paretas(1990), donde se valoran aspectos como comportamiento del clima, especie animal, razas, propósito productivo, tamaño del rebaño, tecnologías de explotación, pastos existentes, tipos de suelos, factores limitantes, categorías agroproductivas y algunas consideraciones de carácter agrosocioeconómicas entre las que se incluyen aspectos de la cultura ganadera del entorno e infraestructura existente para realizar la producción. Se tuvieron en cuenta además elementos relacionados con un enfoque sistémico o integral al concebir los estudios e interpretar los resultados, tema que por su importancia será tratado en un capítulo posterior.

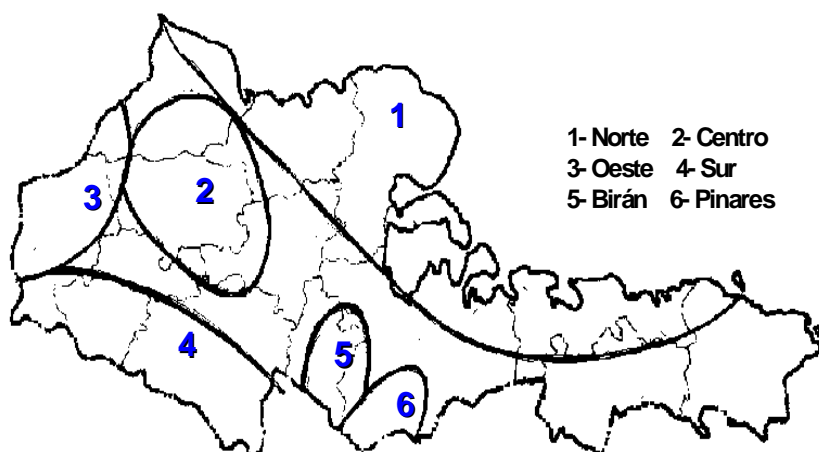
Este estudio permitió la zonificación de 6 agroecosistemas ganaderos (Gráfica-2), cuyas principales características se muestran en el cuadro-1.

Debe tenerse en cuenta que los valores climáticos aquí mostrados son históricos y no se corresponden con los reportados en los últimos años, donde han ocurrido sensibles

cambios, con tendencias a aumentar las temperaturas y disminuir las precipitaciones.

### 3- Descripción de los agroecosistemas.

Gráfica-2 Agroecosistemas ganaderos en la Provincia Holguín



Cuadro -1. Caracterización de agroecosistemas.

Ecosistemas	hsnm	temp. med °C	Lluvi a anual (mm)	Meses lluviosos	Suelos más importantes	Factores limitantes
NORTE	0-50	26,0	< 900	Oct-Nov-Dic	Pardos con carbonatos y Renzinas rojas	Profundidad-pedregosidad-topografía
CENTRO	100-200	25,5	1000	May-Jun-Ago-Set-Oct	Fersialíticos y Ferríticos poco evolucionados	Profundidad-Topografía-Pedregosidad

<b>Ecosistemas</b>	<b>hsnm</b>	<b>Temp med °C</b>	<b>Lluvia anual (mm)</b>	<b>Meses lluviosos</b>	<b>Suelos más importantes</b>	<b>Factores limitantes</b>
OESTE	50-200	25,6	1100	May-Jun-Ago-Set-Oct	Pardos sin carbonatos	Topografía-Profundidad-Pedregosidad
SUR	0-100	25,5	1000	May-Jun-Set-Oct	Vertisuelo oscuros plasticos gleysosos	Salinidad-drenaje
BIRAN	50-200	25,5	1100	May-Jun-Ago-Set-Oct	Pardos con carbonatos	Pedregosidad-topografía
PINARES	500-750	22,5	> 1200	May-Jun-Ago-Set-Oct-Nov	Ferriticos tipicos	Fertilidad-erosión-acidez

### **Agroecosistema norte.**

Lo conforma una extensa zona costera al norte de los municipios Gibara, Rafael Freyre, Mayarí, Sagua, Frank País y Banes, incluida la Península El Ramón de Antilla, sustentada sobre material calcáreo, predominando los suelos Renzinas rojas y Pardos con carbonatos, generalmente poco profundos donde afloran las rocas calizas (dientes de perro). Son suelos de mediana a baja fertilidad dedicados al cultivo de los pastos, banana, forestal y más recientemente henequén.

Esta zona se caracteriza por su escasa pluviosidad que siempre es menor a los 900 mm y por presentar una anormal distribución de las lluvias, en mayor cuantía en el llamado período de seca en Cuba. La temperatura media está entre los 25,5 y 26 °C y la altura sobre el nivel del mar no excede los 50 m.

El propósito ganadero fundamental es la producción de leche, con ganado mestizo Holstein X Cebú y específicamente el Siboney en los lugares más especializados.

### **Agroecosistema Centro o de Sabana.**

Se sustenta sobre rocas ígneas fundamentalmente serpentinita y se extiende en los municipios Holguín, Rafael Freyre, Gibara y parte de Báguano. El suelo predominante es el Fersialítico rojo pardusco ferromagnesial, que ha alcanzado poco desarrollo, siendo de pobre fertilidad y de escasa importancia agrícola, por lo que se dedican en su mayor parte a la ganadería. Su relieve es muy variado, pero en todos los casos es irregular, predominando el alomado. Es un suelo generalmente poco profundo (menor de 20 cm) y erosionable; de drenaje interno y externo de bueno a excesivo producto de las pendientes y el tipo de arcilla, lo que provoca que sea muy secante. Gran parte del área se presenta pedregosa y ocasionalmente rocosa. Con las excepciones del Ca y el Mg, los macronutrientes se encuentran en proporciones muy bajas al igual que la materia orgánica. No reacciona con el HCl y su PH se considera neutro; su perfil muestra un horizonte de arcilla color rojo pardusco poco plástica o adhesiva, con gravas ígneas de variados tamaños. A los 15 a 20 cm descansa sobre la serpentinita dura.

Estas áreas se encuentran entre 100 y 200 m sobre el nivel del mar con muchas zonas de topografía accidentada. Presenta regiones de precipitaciones muy variables entre la parte norte y sur (900 y 1100 mm en uno y otro caso).

Su principal uso ganadero es la producción de leche con ganado mestizo (H x C) y algunos rebaños puros de Holstein y Jersey.

### **Agroecosistema Oeste.**

Incluye territorios de los municipios Calixto García , Holguín y Gibara. Sus suelos son arcillosos a loam arcillosos con buenas propiedades físicas donde predominan relieves entre llanos y ondulados. El material basal es de origen calcáreo y también ígneo, pudiendo aparecer en algunos perfiles pequeñas gravas de los dos. Los suelos predominante son los Pardo sin carbonatos, Pardo con carbonatos o Fersialítico pardo rojizo, pudiendo aparecer los tres muy interrelacionados.

En sentido general son de fertilidad media y se dedican al cultivo de pastos, frutos menores y frutales. El propósito ganadero en este agroecosistema es la producción de leche, para lo que posee magníficas instalaciones o infraestructura.

Las precipitaciones anuales en estas áreas están alrededor de los 1100 mm, las temperaturas medias anuales oscilan entre los 25,4 y 25,8 °C. y la altura sobre el nivel del mar se presenta en un rango de 50 a 200 m.

### **Agroecosistema Sur.**

Lo conforma una extensa área localizada al sur de la provincia de Holguín, ubicada geográficamente en la llamada Cuenca del río Cauto al sur de los municipios Calixto García, Cacocún y U. Noris; Los suelos predominantes pueden ser Aluviales o Vertisuelo oscuro plástico gleyzoso, cuyo drenaje y productividad, siempre va depender de la posición topográfica, de la cantidad de arcilla y del catión Na en su composición.

Las características morfológicas muestran un horizonte superior de arcilla a loam arcilloso color pardo, con diversas intensidades que pueden ser amarillentas rojizas o pardas claras, de buena estructura. Continúa con un horizonte de arcilla o areno-arcilloso de color pardo claro, pardo amarillento o amarillo hasta llegar al material sustentador que puede ser arenoso o arcillo arenoso con variables contenidos de carbonatos. La profundidad efectiva alcanza los 100 cm y no hay pedregosidad ni rocosidad a través de todo el perfil.

Su relieve es de llano a depresional y pocas veces su altura sobre el nivel del mar excede los 100m, aunque puede ser superior en su parte norte. Las lluvias anuales en raras ocasiones sobrepasan los 1100 mm y la temperatura media anual es de 26°C.

Por el contenido de nutrientes que va de medio a alto, los suelos que abarca esta zona se dedican a los cultivos de la caña de azúcar y frutos menores; aunque por las limitaciones descritas se destinan extensas áreas a la ganadería, siendo el propósito principal la ceba o cría de ganado mestizo o cebú.

### **Agroecosistema Birán.**

Está ubicado al sur de la zona edafoclimática Cuenca de la bahía de Nipe, que abarca extensas áreas en los municipios Mayarí, Antilla y Cueto.

Predomina el suelo Pardo con carbonatos, plásticos y con elevadas retención de humedad. La profundidad efectiva oscila entre los 35 y 55 cm. El relieve va desde llano hasta alomado. El drenaje interno es de regular a malo, dependiendo

el externo de las particularidades topográficas. El material basal es de origen calcáreo, lo que influye en su pH alcalino. Estas condiciones propician la existencia de abundantes leguminosas nativas o naturalizadas de importancia forrajera.

La altura sobre el nivel del mar de esta zona está entre los 50 y 200m. Las precipitaciones promedio anuales son de 1100 mm, aunque generalmente sobrepasa esta cifra en su parte sureste, y la temperatura media anual oscila entre los 25 y 26 °C.

En la parte sur, por su cercanía al ecosistema de montaña, existen bondades edafoclimáticas que sumadas a la calidad racial del ganado en explotación y la infraestructura (lecherías y recrias) existentes, le confieren condiciones excepcionales para la ganadería.

### **Agroecosistema Pinares.**

Este agroecosistema se ubica en la zona edafoclimática de montaña, conformada por una extensa área montañosa que abarca los municipios Mayarí, Sagua y Moa.

Está localizado en la meseta de Pinares de Mayarí, y se sustenta sobre la roca serpentinita de la que se origina el suelo Ferrítico predominante en toda su extensión. La abundancia de minerales de Fe, Ni y Co le confieren una importancia excepcional para la explotación minera y constituyen una amenaza para su propósito ganadero.

Los suelos Ferrítico son de característico color rojo púrpura, profundos, con presencia de perdigones ferruginosos, buena porosidad y excesivo drenaje interno y externo por lo que son muy erosionables. Según profundiza en su perfil la



coloración tiende a ser más clara hasta llegar a un rojo claro o amarillo rojizo. Son suelos viejos muy lavados y lixiviados a lo que deben su pobreza en cationes cambiables.

Por su escasa fertilidad su uso además de la minería es para la explotación forestal y el cultivo de pastos a base de grandes insumos en la meseta de Pinares de Mayarí, donde por sus bondades climáticas se han explotado rebaños de alto valor genético.

La temperatura media va de 22 a 23 °C con alta humedad relativa y elevado régimen de precipitación (mayor a 1200 mm anuales). Su altura sobre el nivel del mar generalmente está entre los 500-750 m apareciendo elevaciones que superan los 1000 m.

#### **4- Regionalización de pastos para los agroecosistemas.**

Disponer de una estructura de variedades bien adaptadas a la hora de decidir el fomento de pastizales mejorados en su finca ganadera, es el objetivo fundamental de cualquier productor progresista; para contribuir a ello, las Estaciones Provinciales de Pastos a partir de investigaciones realizadas *In situ* disponen de propuestas para todas las regiones de Cuba.

Para el caso de Holguín, se estudiaron en 10 experimentos distribuidos en los agroecosistemas antes descriptos, las variedades de pastos más promisorias de las existentes en el País, seleccionándose las que mejor se adaptaron a cada lugar, que se muestran en el Cuadro-2.

## **Cuadro -2 Selección de especies para los agroecosistemas y potencial de producción t/há.(Condiciones de pastoreo sin riego ni fertilizantes.)**

### **GRAMÍNEAS**

<b>Ecosis-tema</b>	<b>Guinea</b>	<b>Estrella tocumen</b>	<b>Rhodes</b>	<b>Andropogon</b>	<b>Bra-chiaria</b>	<b>Buffel</b>	<b>Ber-muda</b>	<b>Pan-gola</b>
<b>1</b>	10,5		8,0			9,0	9,0	7,0
<b>2</b>	14,0	14,0	10,0	12,0	12,0	8,0	10,0	7,0
<b>3</b>	12,0		8,0	13,0		11,0	10,0	7,0
<b>4</b>		5,5	5,0		5,5	5,0	5,0	5,0
<b>5</b>	14,0	14,0	12,0				12,0	11,0
<b>6</b>				8,5	8,0		6,0	

### **LEGUMINOSAS**

<b>Eco-sistema</b>	<b>Leucaena</b>	<b>Con-chita</b>	<b>Centro-sema</b>	<b>Stylo</b>	<b>Teram-nus</b>	<b>Glycine</b>
<b>1</b>	7,0	4,5			4,0	6,0
<b>2</b>	8,0	5,0	5,0	6,0	4,5	7,5
<b>3</b>	7,5	4,5	5,0	4,0	4,5	7,0
<b>4</b>	4,5	4,0				
<b>5</b>	8,5	6,0	6,0		4,5	9,0
<b>6</b>				3,5		

Estos resultados confirman la importancia de la regionalización, observándose, que un mismo pasto difiere considerablemente en su producción de biomasa según sea establecido en un agroecosistema u otro, lo que tiene un valor práctico significativo.

El no regionalizar los pastos, puede conducir entre otras cosas a:

- ◆ Prolongar su tiempo de establecimiento.
- ◆ Lograr menor disponibilidad de alimento por área.
- ◆ Propiciar el ataque de plagas y enfermedades.
- ◆ Acelerar el deterioro.

## **5- Características generales de los pastos y forrajes regionalizados.**

( Tomado y adaptado de Ecosistemas y regionalización de los pastos en Cuba de J.J. Paretas).



### **5.1-Gramíneas**

#### **Andropogon (A. gayanus cv CIAT-621)**

Esta especie es originaria de África. Fue introducida en Cuba desde América Tropical desde Colombia. Es perenne, macollosa, erecta, que llega a alcanzar más de 2m de altura.

Se adapta a regiones con lluvias desde 400 hasta 1500 mm; con una temperatura óptima de 34-37 °C. Crece bien en suelos de variadas texturas, muy ácidos, infértiles y con altos tenores de Fe y Al, pero no tolera el encharcamiento por largo tiempo.

Es una plata alógama, que florece en los meses de días cortos. En Cuba la floración aparece en noviembre, recogiénose la semilla a finales de diciembre y enero, en cantidades de 200-300 Kg/há , que resultan de buena calidad, lo que permite sembrar de 40-50 nuevas hectáreas.

Para la siembra se utiliza una densidad de 6-8 kg/há que se añade al suelo en surcos (60-120 cm) o a voleo, utilizando en ambos casos una profundidad no mayor de 2 cm. Para lograr una mejor y más uniforme germinación es recomendable pasar un rodillo después del tape, lo que asegura utilizarla de 4-8 meses después de la siembra.

Se establece fácilmente, aún con métodos de siembras ralas (1000 plantas/há). Tiene un poder de resiembra natural muy alto, favorecida por su alto potencial para producir semillas. Esta característica, junto a su adaptación a la quema, un vigoroso y profundo sistema radicular y resistencia a la sequía, le posibilita una larga persistencia.

Tiene una alta producción de MS cuando se explota en corte (12-20 t/há/año) y en pastoreo resiste altas cargas (2,5-4,0 UGM/há), aún en condiciones de baja fertilización y sin riego.

Es muy palatable, pero de un valor nutritivo de medio a bajo, por lo que se recomienda explotar asociado con leguminosas y para ello, utilizando animales de cría, producción de carne o con vacas de mediano potencial.

Es una especie ideal para usar en suelos pobres con bajos tenores de P y altos de Al. En estas condiciones puede sustituir a la Faragua y superar a las especies de *Panicum*, *Brachiaria* y *Cynodon*.

No es exigente al riego y a los fertilizantes, aunque responde bien a sus aplicaciones en medianas dosis.

En Holguín actualmente se explota en la vaquería “El Porvenir”, con magnífica aceptación, y se encuentra en fomento en la CPA “René Ávila” y una microvaquería del MININT todas localizadas en el ecosistema Centro para donde está regionalizado.

### **Bermuda *C. dactylon* cvs cruzada- 1; 67; 68 y de costa**

Estas variedades son adaptables a las regiones tropicales y subtropicales. Los cvs cruzada -1, 67 y 68 fueron obtenidos por mejoramiento en USA y la de costa tiene su origen en Pakistán y Turquía.

El cv de costa, se adapta a regiones con precipitaciones hasta de 500 mm y su mayor actividad fotosintética la logra a 37 °C. Se adapta a una gran variedad de suelos, incluyendo los salinos y con mal drenaje.

Los otros cvs, se adaptan a regiones con precipitaciones de 800-1400mm y temperaturas de 27-34 °C. Se adapta a muchos suelos, pero lo prefieren alcalinos con pH de 6 a 8 y con buen drenaje.

Todas se plantan por vía vegetativa, mediante estolones (1,5-2,5 t/há), que se ponen en surcos a 60-100 cm y a una profundidad de 15-20 cm. El tapado se realiza con picadora o vuelta de arado, pero dejando algún material sin cubrir. La plantación se realiza en los tres primeros meses de la época de

lluvia, con una semilla previamente fertilizada y con 3-4 meses de edad.

Después de plantadas, pueden explotarse a los 6-9 meses y la persistencia estará relacionada con la fertilidad del suelo y la intensidad de uso. En este aspecto cruzada-1 es la más susceptible y de costa la más resistente.

Todos estos cvs dan un excelente heno; sus altos contenidos de masa seca le confieren buenas condiciones para ensilar y son muy consumibles tanto en forraje como pastoreo directo.

En iguales condiciones de manejo, cruzada-1 tiene mayor calidad, seguida de 67 y 68, resultando la de costa la de peor calidad. En este mismo orden son los requerimientos de fertilizantes e irrigación.

Todos estos cvs pueden utilizarse con cualquier categoría animal, prefiriéndose cruzada-1 para los de alto potencial; 67 y 68 para los de medio y de costa para los de bajo potencial; sin embargo, de costa puede admitir mayor carga (hasta 4 UGM/há) y cruzada-1 la más bajas (2 UGM/há).

Todos estos cvs, aunque en mayor grado la cruzada-1, son susceptibles y muy dañados por salivita (*Monecphora bicincta fraterna*) y el falso medidor (*Mocis spp*).

En época de máximo crecimiento, consumidas muy jóvenes y con altas dosis de fertilizantes nitrogenados, pueden presentar altos tenores de compuestos cianógenos, que llegan a resultar tóxicos para los animales que la consumen.

La bermuda cruzada-1 que tuvo en Holguín un peso importante en la estructura varietal durante la década del 80 (17 %), con posterioridad casi llegó a desaparecer, estando actualmente en fase de recuperación, lo que ha sido estimulado en gran medida por el desarrollo de tecnologías intensivas de producción que requieren de pastos de alta calidad. En las granjas "Limbano Sánchez" y "Miró Argenter" de la Empresa Pecuaria "Calixto García", se han establecido grandes extensiones dedicadas a la producción de heno y semilla.

### **Brachiaria spp**

Las especies de este género, son originarias de Africa. Adaptadas a regiones tropicales con precipitaciones de 1000-2000mm y temperaturas mayores de 24 °C.

En Cuba se planta actualmente la *B. purpuracens* cv Aguada (antes Brizantha) y se explota en forma espontánea la *B. mutica* (paraná); resultando promisorias la *B. decumbens* CIAT—606, *B. humidicola* CIAT-679; *B. Brizantha* (marandú = brizantón = brachiarón) y *B. dictioneura*.

Estas especies son perennes, que crecen en forma compacta (pseudo macolla) y semi erectas, alcanzando alturas desde 80 a 180 cm.

Se pueden plantar por partes vegetativas (2-3 t/há) y también por semilla gámica 4-6 kg, que la producen con diferentes calidad y cantidad según la especie. En cualquier caso, la época idónea para el establecimiento es de mayo a julio y su uso se hará a los 6-9 meses después de germinada.

Se adapta a suelos de textura variada, incluyendo los de baja fertilidad y los ácidos. Prefieren suelos húmedos; desde los cenagosos (paraná); muy húmedos (*B. humidicola*); húmedos (marandú) y los contienen regular humedad (*B. decumbens* y *dictioneura*).

Estas especies no son exigentes a la irrigación y sólo requieren niveles medios o bajos de fertilizantes, según el grado de intensificación a que se quieran someter.

Todas pueden explotarse en corte y pastoreo, aunque *B. purpuracens* es idónea para cortarse y *B. humidicola* para usar en pastoreo con animales jóvenes. Todas estas especies son recomendables para asociar con leguminosas afines, pudiendo señalarse kudzu y arachis entre ellas.

Todos los cvs señalados tienen una buena aceptabilidad por los animales, con un valor nutritivo medio, por lo que no se recomiendan para animales de alto potencial.

En este género algunas especies son muy dañadas por insectos chupadores y también pueden resultar tóxicas a los animales, lo que ha ocurrido en Cuba, con la B-606, cuando ha sido consumida por ovejas jóvenes. Esta toxicidad está asociada al desarrollo de hongos y la misma puede evitarse realizando cortes al área o tratando al animal con cobre.

Aparte de la *Brachiaria* conocida como Paraná, que se encuentra naturalizada, la *B. Purpuracens* cv Aguada fue la más extendida en Holguín, cuando con el nombre de *brizantha* ocurrió una explosión en su fomento entre los años 1985 y 1990, en que llegó a ocupar más del 30 % de los planes de siembras anuales de pastos que en aquel momento superaban las



14 000 há. Su propagación se frenó por un temor exagerado a su susceptibilidad al ataque de la salivita, llegando a desaparecer. Otra *Brachiaria*, la *decumbens*, se propaga espontáneamente en la meseta de Pinares de Mayarí a partir de estudios de regionalización efectuados en ese agroecosistema, y en una microvaquería del MININT en la sabana holguinera en un sistema silvopastoril con *Leucaena* y mango (*Manguiфера indica*) donde ha mostrado buen comportamiento en condiciones de sombra.

### **Buffel (*Cenchrus ciliaris* cvs Biloela, Formidable y verde azul)**

Esta especie es originaria de Africa y Asia (India), bien adaptada a condiciones tropicales, con un régimen de precipitación de 400-800 mm y temperaturas de 26-32 °C. Se ha adaptado a zonas áridas, de baja y muy baja precipitación y largos periodos de sequía.

Crece en forma erecta y decumbente, con sistema radicular amplio y profundo; producen rizomas y esto les permite adaptarse a condiciones de aridez.

Se adaptan a suelos de texturas varias, excepto los muy arcillosos, prefieren suelos ligeros, ricos en calcio, con pH neutro o alcalino y no se adaptan al mal drenaje o encharcamiento prolongado.

Estos cultivares, pueden utilizarse tanto en corte (heno preferiblemente), como en pastoreo con cualquier categoría animal.

Se siembra desde mayo hasta agosto, con 2-3 kg/há de SPG, que se ponen en surcos separados a 50-100 cm o se tira a voleo. Con ambos métodos la profundidad no debe exceder los 2 cm y siempre resulta conveniente después del tape pasar un rodillo, lo que uniforma y mejora la germinación. Con esta agrotécnica se puede comenzar a explotar en forma ligera a los 4-6 meses.

Una hectárea dedicada a la producción de semillas permite sembrar de 50-100 nuevas há. Las semillas se pueden cosechar cada dos meses, pero resulta mejor en marzo-abril y septiembre-octubre, lo que asegura un potencial de 200-300kg/há/año.

Tienen buen potencial de rendimiento y mediana calidad, lo que los hace preferibles para animales de cría, desarrollo y vacas de mediano potencial.

No tienen altos requerimientos de fertilización, ni necesitan la irrigación, aunque responden bien a ambas prácticas. Esto evidencia que no pueden explotarse con altas cargas sobre todo en la época de menor precipitación.

En general, esta especie se adapta a niveles bajos y medios de salinidad y ha mostrado ventajas en áreas de bajas precipitaciones, donde superan a las otras gramíneas.

Los cvs Molopo y Q-860 son también promisorios en la provincia Guantánamo y el cv biloela se ha desarrollado bien en suelos montmorilloníticos de Granma.

En Holguín se encuentra naturalizado (específicamente en El Ramón de Antilla) un ecotipo procedente de Guantánamo conocido como verde guantanamero.

### **Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)**

Esta gramínea es originaria de la India y china. Esta extendida en toda Cuba para la producción de azúcar y presenta un excelente potencial para la producción de forraje.

Es una fuente rica en carbohidratos y la utilización de hojas, paja y tallos se enriquece con adición de urea o se someten a procesos de fermentación lo que les eleva el valor nutritivo.

Se plantan tallos de 3 a 5 yemas, que se ponen a surcos corridos y a una distancia entre surcos de 1,20-1,60 m. La profundidad es de 20-30 cm, con una dosis de 8-10t/há. Se planta en los tres primeros meses de la primavera.

Se adapta a casi todos los tipos de suelos, aunque prefiere los profundos y fértiles. No es aconsejable para suelos de mal drenaje, erosionables o de bajo grado de mecanización.

Tiene bajos requerimientos de fertilizantes (100 kg N) y riego con relación a los forrajes tradicionales y posee la bondad de dar cosechas en la época de sequía, cuando la disponibilidad de los pastos es muy baja o nula. Con un corte por año rinde de 30-40 t MS /há. En este manual, se continuarán tratando aspectos relacionados con este cultivo.

**Guinea (P. maximun cvs común, Australiana, likoni, SIH-127 y Uganda).**

Esta especie es originaria de Africa y está adaptada y extendida en varias regiones tropicales y subtropicales del mundo, donde prevalece con niveles de precipitación de 600 a 1800 mm y temperatura superiores a 15 °C.

Crece bien a diferentes altitudes, desde la costa o hasta los 2000 metros sobre el nivel del mar(hsnm) y se adapta a suelos de cualquier textura, aunque no soporta los de mal drenaje, cenagosos o los que sufren encharcamientos prolongados. En general prefieren suelos de media y alta fertilidad, resultando buena para utilizarse en los de origen calcáreos.

Estas gramíneas son muy hojosas, crecen en macollas y con un porte erecto. Tienen un sistema radicular amplio y profundo, lo que las hace resistente a la sequía, Igualmente soportan la sombras de árboles , arbustos y plantas acompañantes.

Comparadas con otras especies, generalmente tienen un alto rendimiento de MS y la misma es muy consumible con un alto valor nutritivo.

Es buena sometida a siegas cada 6-12 semanas, para producir forraje o ensilarse, pero es aún más ideal para explotar en pastoreo directo, con cualquier categoría animal. Resiste altas cargas (4 UGM/há), si se le aplica una óptima fertilización con nitrógeno. En suelos pobres y sin el uso del N es buena para animales en crecimiento, cría y producción de carne y sobre suelos buenos con aplicación de abonos,

resulta ideal para la producción de leche y carne en forma intensiva.

La guinea común está naturalizada en Cuba, desde el siglo XVI y esta adaptada en todas las regiones del país. Actualmente también se explota la likoni, con la bondad de establecerse más rápido, ser más eficiente en la rehabilitación natural y producir más y mejores semillas que el cv común.

Hay otros cultivares comerciales, la SIH-127 obtenida en la E.E.I. Hatuey por selección de ecotipos del cv común y los cvs llamados Australiana y Uganda. Todas tienen buena plasticidad, altos rendimientos y adecuada calidad. Iguales características esta presentando el cv Tobiatá de reciente introducción desde Brasil y que ya es considerado como cultivo promisorio.

Todos los cultivares tienen buena producción de semillas gámica (100-300 kg./há/año), lo que les permite extenderse rápidamente, pues su dosis de siembra es de 1-2 kg./há de SPG. Esta se realiza en los meses de abril-julio, por los métodos de hilera (60-120 cm) o a voleo, siempre a una profundidad no mayor de 2 cm, resultando positivo pasarle un rodillo después del tape ligero de la semilla, que permitirá una rápida germinación y un establecimiento a los 4-6 meses.

Aunque existen pequeñas áreas en la mayoría de los agroecosistemas ganaderos de la provincia Holguín, ha disminuido considerablemente su peso en la estructura varietal, lo que debe recuperarse para aprovechar las bondades antes descriptas.

**Pangola (*Digitaria decumbens* cvs común y PA-32).**

Esta especie es originaria de Africa, descubiertas en las márgenes del río Pongolo en Sudáfrica. Está adaptada a regiones de 600-1500 mm y temperaturas de 20-30 °C. Cuando estas son inferiores a 15 °C. inducen empaquetamiento de los cloroplastos, lo que afecta sensiblemente la fotosíntesis y con ello la producción de MS. Es muy resistente a la sequía, aunque no crece en esta época. Su comportamiento también se ve afectado cuando hay condiciones de alta humedad por períodos prolongados.

Esta especie tiene hábito de crecimiento rastrero y decumbente, con muchos estolones, aunque tiene relación hoja-tallo buena. Se reproduce por estolones con dosis de 2,0-2,5 t/há. Los mismos se colocan en surcos a 60-80 cm de separación y a 15-20 cm de profundidad, no tapándose completamente. Esta siembra se realiza con material de 2,5 a 4 meses de edad, preferiblemente en los primeros 70-90 días de la época de primavera, lográndose un buen establecimiento a los 4-8 meses de plantada.

Su patrón de producción de MS, aún con la utilización de riego, es muy desequilibrada entre épocas (sólo 20 % en época de seca) aunque el cv PA-32 ofrece un mejor Patrón (30 %).

Esta especie tiene un alto valor nutritivo y puede ser utilizada en corte, para heno, ensilaje o forraje fresco y en pastoreo para cualquier categoría y potencial animal. Resiste de 3 a 4 veces más carga en la época de primavera, lo que dificulta su manejo en las condiciones de explotación en nuestro país.

Presenta una respuesta nula al riego y a la fertilización en la época seca. No obstante, rebrota con violencia a partir del mes

de abril y tiene una alta conversión del Nitrógeno aplicado durante la época de primavera.

El cv común es fuertemente atacado y muy dañado por la roya (*Puccinia* sp) y que puede afectarla completamente.

En Holguín el cv común se introdujo en la década del 1960 y se ha logrado mantener en muy pocos lugares, en mayor cuantía en la zona del canal del municipio Frank País en más de 500 há. y en la granja Estrada del municipio "Urbano Noris" donde se ha rescatado al levantarse el pastoreo para establecer sistemas silvopastoriles.

En la Empresa "Hnos. Sartorio" se introdujo recientemente el cv PA-32, que aunque está sometido a pastoreo ovino, debe combinarse su uso para la producción de semilla con vistas a su propagación.

### **Pasto estrella (*C.nlemfuensis* cvs Jamaicano, Panameño y Tocumen)**

Esta especie es originaria de Africa , desde donde se ha difundido en toda la zona tropical.

En Cuba se introdujeron los cvs señalados desde Jamaica y otros países del área.

Esta gramínea es muy invasora, de crecimiento rastrero, con estolones gruesos y muy vigorosos hasta de 4 m de longitud, los que enraízan en sus nudos e invaden rápidamente el área.

Se adapta a casi todos los tipos de suelos; arenosos, bien drenados y arcillosos inundables, con grados de pH desde

ácidos hasta alcalinos. Aunque prefiere suelos de media a alta fertilidad, se adapta a los salinos, sobre todo si durante el establecimiento se aplica materia orgánica. En Holguín el cv tocumen se ha adaptado a condiciones de hasta 7000 ppm de sales solubles totales.

Puede usarse con varios fines, tanto en corte como en pastoreo. No resulta idóneo para henificar al utilizar con vacas de alto potencial. No es muy exigente al riego ni a la fertilización, aunque responde a la aplicación de ambos insumos. Esta eficiencia en el uso de nutrientes junto a su rusticidad le da la posibilidad de resistir una carga mayor que las demás gramíneas.

Esta especie tiene un valor nutritivo de medio a bajo y puede envejecer rápidamente. Utilizándola muy joven y con alta fertilización puede resultar tóxica por su contenido de compuestos cianógenos.

Todos los cultivares se propagan por vía vegetativa. Debe utilizarse de 1,5-2,5 t/há de semilla que tenga una edad de alrededor de 90 días y la misma se plantará en surcos separados a 60-90 cm y a una profundidad de 15-20 cm, aunque no debe taparse completamente. El método de vuelta de arado es idóneo para plantar los cultivares de pasto estrella, resultando mayo-julio, los meses mejores para esta labor. Regularmente estos cultivares se establecen a los 4-6 meses después de germinados.

El falso medidor (*Mocis spp*), aparece como la plaga que más ataca a estos cultivares, que logra dañarlos seriamente. Con la preparación de biopreparados y el pastoreo intensivo se controla efectivamente el ataque de la plagas.



Comparado con otros cultivares el pasto estrella tiene una buena persistencia, y se muestra muy invasor, por lo que resulta difícil su erradicación cuando penetra en otros pastos.

El cv tocumen para el caso de Holguín merece un lugar especial, por haber demostrado su adaptabilidad a los suelos bajos y afectados por sales que en esta provincia ocupan algo más del 15 % de las áreas dedicadas a la ganadería, debiendo ser dirigido fundamentalmente al agroecosistema sur. Este pasto, aunque existe en pequeñas áreas en muchas unidades de producción, no tiene el lugar que merece en la estructura varietal, especialmente por su alto potencial de producción de biomasa, gran plasticidad o adaptación a las diferentes condiciones edafoclimáticas, y dar un heno de excelente calidad cuando se cosecha en su momento óptimo.

### **Rhodes (*Chloris gayana* cv Callide)**

Esta especie es originaria de Africa, adaptada a regiones tropicales y subtropicales, con precipitación de 800-1500 mm, tolerando altas y bajas temperaturas, aunque su óptimo está alrededor de 35 °C.

Se establece bien en muchos suelos, excepto en los muy ácidos y en los de mal drenaje. Se adapta a un rango de pH de 6,0 a 8,5 y es resistente a la salinidad.

El cv Callide, crece erecto, pero presenta estolones, los que sirven para reproducirlo vegetativamente. Se establece rápidamente y se resiembra por vía natural.

La siembra de este cultivar se realiza en los primeros 90 días de primavera, con 5-8 kg/há de semilla. Esta se pone en surcos de 60-100 cm a una profundidad de 2 cm. Debe hacerse un tape ligero, seguido por un rodillo compactador, que acelera y uniforma la germinación.

Las mayores áreas en producción explotadas en Holguín, se establecieron del cv callide en Centeno(Moa) para utilizarlo como heno en la crianza de ovejos, pero en agroecosistemas como el Norte y el Sur donde está regionalizado a partir de estudios realizados “in situ”, aún no se ha logrado extender, lo que debe constituir un reto para sus ganaderos.

### **Pennisetum purpureum cvs king grass; CRAAG-265; Taiwan 144 y 801-4**

La especie *P. purpureum* es originaria de África, adaptada a regiones de precipitación superiores a 1 000 mm. En Cuba el cv más extendido es el king grass, obtenido por cruzamiento de *P. purpureum* USA. Fue introducido en Cuba desde Panamá y rápidamente se propagó por su alto rendimiento y alta palatabilidad. Taiwan-144 y 801-4 fueron introducidos desde Venezuela y CRAAG-265 desde Guadalupe. Estos tres cultivares que fueron liberados recientemente, complementan al king grass, pero nunca lo superan en rendimiento de MS.

Se utilizan generalmente para forraje directo o para hacer ensilajes. Tienen la bondad de poseer altos contenidos de carbohidratos solubles y medios de proteína, pero bajo porcentaje de MS. Pueden utilizarse en pastoreo, pero utilizando otra especie acompañante.

Se adapta a una gran variedad de suelos, pero se ven afectados en los ligeros, ácidos y en los muy húmedos. Crecen bien en suelos profundos y fértiles y no son idóneos para los erosionados y con problemas de mecanización.

Presentan altos requerimientos de NPK y responden aceptablemente a la fertilización, así como al riego en la época de seca, aunque es una práctica muy costosa para ser aplicada en estos cultivares. En la extracción de NK resultan similares.

Su frecuencia de corte óptima está alrededor de 60 días en la época de primavera y los 90 días en la época de seca y a una altura de 15-20 cm.

Después de cosechados, pueden ofertarse a cualquier categoría y potencial animal, resultando muy palatables y con un valor nutritivo aceptable. Cuando se dedica a ensilaje no necesita la adición de miel.

Se plantan por esquejes de 3-5 yemas, con semillas de 3-4 meses de edad, en surcos cada 1,20 m y a una profundidad de 15-20 cm. La época idónea de plantar es de mayo a julio.

La aplicación de excreta y la subsolación cada 2 años, son prácticas comunes para rejuvenecer las plantas y aumentar los rendimientos.

Estos cvs son muy dañados por la plaga falso medidor (*Mocis spp*), que les reduce marcadamente el rendimiento y contenido de hojas.

Las evaluaciones de cultivares de éste género en Holguín, han permitido proponer una estructura varietal compuesta además del king grass, por el CRAAG-265, Cuba CT-73 y el Taiwán A-144 todas disponibles en la Estación de Pastos.

En este manual se dedica un capítulo al somaclón Cuba CT-115 que al igual que el CT-73 fue obtenido en el ICA por la técnica de cultivo de tejido poseyendo características favorables para el pastoreo.



## 5.2- Leguminosas.

### **Centrosema (*Centrosema pubescens*)**

Es originaria de Suramérica, muy abundante también en Malasia e Indonesia. Actualmente esta muy difundida en todo el trópico y en Suramérica existen 50 o más variedades o ecotipos.

Es una leguminosa perenne, muy vigorosa y hojosa, rastrera y trepadora, que forman un césped muy denso.

Se adapta a regiones muy húmedas ( $> 1\,700\text{ mm}$ ) y también a un régimen de lluvias alrededor de  $800\text{ mm}$ . Su sistema radicular profundo le confiere resistencia a la sequía y a períodos cortos de encharcamientos.

Crece bien en una amplia gama de suelos, desde los loam arenosos hasta los arcillosos. En Cuba, se adaptó bien al 70% de los suelos donde se estudió, sobresaliendo en los Ferralíticos, Pardos Grisáceos, Pardo sin Carbonatos, Oscuros Plásticos y en los no calcáreos. Su mejor adaptación fue en los Ferralíticos Pardos Rojizos. Su pH óptimo está entre 4,9 a 5,5.

Esta especie es idónea para sembrarla asociada con gramíneas y también en cultivo puro. En el primer caso se recomienda utilizar 4-5 kg/há de semillas y de 7-8 kg en cultivo puro. La época de siembra varía de principios de la época de lluvia cuando se siembra asociada y a mediados de esta época, con el uso de herbicidas cuando es cultivo puro.

Su rendimiento de MS alcanza de 10-13 t/há cuando se riega y en pastoreo brinda disponibilidades de 4,0-6,0 t/rotación en el periodo lluvioso y de 1,2-1,8 t en la época seca.

Utilizada en bancos de proteína, ha dado excelentes resultados con ganado en desarrollo. Asociada con *Andropogon gayanus*, constituye una dieta de calidad para la producción de leche, donde se ha alcanzado de 12,0- 12,6 l/vaca/día.

Con alta humedad el ataque por *Cercospora* puede ser muy dañino. Tanto la roya, como insectos del tipo *Meloidae* también pueden afectarla.

Dentro de la especie *C. pubescens*, se han destacado en nuestras condiciones los cvs CIAT 438 y el Villanueva, este último es un cultivar autóctono de suelos Arenosos y Pardos Grisáceo.

Del género *Centrosema*, también se han destacado las especies *C. macrocarpum* cv CIAT 5065 y *C. brasilianum* cv CIAT 5234, sobre todo cuando han estado asociados al *A. gayanus* cv CIAT 621.

Todo los cultivares antes mencionados , tienen un alto potencial para producir semillas, sobre todo cuando se siembran con tutores, lo que asegura su disseminación rápidamente.

### **Conchita (*Clitoria ternatea* )**

Esta planta es originaria de América tropical, aunque también se reporta su origen en Asia tropical.

Es arbustiva en su base, pero trepadora si encuentra tutores. Es perenne, de crecimiento vigoroso en el verano.

Se adapta a regiones de más de 400 mm de lluvia y tiene su óptimo con 1 500 mm de precipitación, aunque no tolera el encharcamiento. Crece bien desde 0 a 1 800 msnm y en variedad de suelos desde los arenosos hasta las arcillas negras, con un pH neutro o ligeramente alcalino.

Por su alto contenido de semillas duras, estas deben ser escarificadas antes de la siembra. Esta se realiza de principios a mediados de primavera, con 2-3 kg/há que se depositan en suelos bien preparados y a una profundidad de 1 a 4 cm.

Después de germinadas, las plántulas son vigorosas y crecen rápido en un ambiente cálido y húmedo, produciendo una cubierta densa a los 4-6 meses después de sembradas.

Su potencial de producción es de 10-16 t/há/año de MS. Por su alta palatabilidad debe ser explotada en pastoreo rotacional y asociada a gramíneas como elefante, sorgo y guinea.

Esta planta es muy afectada por *Rhizoctonia* y *Cercospora* en condiciones de alta humedad.

### **Glycine (Neonotonia wightii)**

Es originaria de África, bien adaptada a condiciones tropicales y subtropicales.

Es una leguminosa perenne y rastrera, con raíces profundas. Tiene tallos pubescentes y bien ramificados, que enraízan en los nudos y entrenudos produciendo numerosas raicillas que nodulan bien.

Se adapta a regiones con una precipitación de 800-1 500 mm, alta temperatura (27 a 33 °C), pues a menos de 15 °C. se afecta su crecimiento.

Requiere suelos fértiles, bien drenados, con un pH entre 6,5-7.0.

No resiente la aridez, ni el encharcamiento, ni los suelos muy ácidos.

Puede sembrarse sobre suelos bien preparados o mediante cultivo mínimo, bien en líneas (50-70 cm) si es cultivo puro o a voleo si es para asociar. Se utiliza una densidad de siembra de 4 a 6 kg/há de semillas (50% SPG). Esta debe escarificarse

mecánicamente o con agua caliente (85 °C. durante 2 minutos) y posteriormente inocularse con rhizobio.

La profundidad de siembra no debe ser mayor de 2,5 cm y la fertilización con PK siempre es necesaria.

Puede utilizarse en corte (4 a 5 cortes/años a una altura superior a los 10 cm) con rendimientos de 12-18 t/há de MS, aunque es más apropiada para pastoreo. Con este sistema es preferible el sistema de banco de proteínas para utilizar por vacas lecheras o asociada a gramíneas para otras categorías de animales.

Se plantea utilizar una carga baja o media y detener el pastoreo durante la época de floración, para asegurar la persistencia de esta especie; no obstante, sometida a buen manejo en pastoreo intensivo, soporta cargas altas con buena estabilidad en la plantación.

Esta planta florece en noviembre-diciembre, recogándose la semilla en febrero-marzo en cantidades de 300-400 kg/há, con 80-90 % de semilla dura.

Puede ser afectada por varias plagas, pero principalmente por Diabrotica y Lamprosema.

La introducción en Holguín de tecnologías intensivas de producción de leche a partir de pastos mejorados que incluye la Glycine como leguminosa, ha estimulado su propagación en las áreas ganaderas.

**Leucaena (*Leucaena leucocephala*)**



Es originaria de México, desde donde se extendió al Caribe y a otras áreas tropicales.

Es un arbusto, que por lo general alcanza alrededor de 3 m, con ramas bien ramificadas. Tiene un sistema radicular profundo y fuerte, que crece rápidamente.

Crece bien a los 700 msnm, es muy tolerante a la sequía y se desarrolla en zonas de 700 a 3 000 mm de precipitación.

Se adapta a suelos latosólicos, calcáreos y montmorilloníticos. Tolerancia ligera a la alcalinidad y los bajos tenores de fósforo. No tolera el encharcamiento prolongado.

Su época de siembra óptima es al principio de primavera (mayo-junio), sugiriéndose para ello el uso de herbicidas pre emergentes y el cultivo pos emergente.

En cultivo puro para utilizar como banco de proteína, debe sembrarse a 2-3 m entre surcos y desde chorrillo hasta 1 m entre plantas. En asociaciones la distancia será de 3-8 m. Para producir forrajes la siembra se hace a 50-60 cm entre surcos y a chorrillo ligero. Tanto para asociarse con gramíneas como para producir forraje, ver tecnología en este manual).

La semilla debe ser escarificada por medios mecánicos o utilizando agua caliente (60-80 °C. durante 2-3 minutos) y debe ser inoculada con la cepa de rhizobio ICA 4033.

La *Leucaena* para forraje (4-6 cortes/año a una altura de 10-15 cm) produce de 12 a 18 t/há/año de MS con un contenido de proteínas de 14 a 20%.

En banco de proteína puede ocupar entre el 20-30 % del área y ser utilizado cada 21 a 35 días, durante 2 a 3 horas diarias en la época de primavera y días alternos con el mismo horario durante la época seca.

Es una planta muy palatable, que dentro del sistema de producción siempre proporciona aumentos en la producción animal. Cuando la misma se convierte en un arbusto leñoso producto del mal manejo, es necesario realizarle una poda que permita la ramificación y el rejuvenecimiento.

Puede producir semillas todo el año, pero con sólo 2 cosechas (principio y final de primavera) se puede obtener un rendimiento de 1,0 t/há.

Con relación a plagas y enfermedades, puede ser afectada por salivita, bibijagua y también por el hongo *Camptomeris leucaenae*.

Recientemente en Holguín se han notado afectaciones por un homóptero de la familia Psyllidae *Heteropsylla cubana*, cuyo daño es causado por las ninfas del insecto al succionar la savia en los retoños de la *Leucaena* causando el marchitamiento, la defoliación o la muerte de las plantas según la severidad de la afectación.

En Holguín, que se considera la provincia de Cuba con mayor extensión de sistemas de silvopastoreo, se ha establecido un monocultivo de *Leucaena* que se convierte en un peligro potencial para la expansión de estas plagas o enfermedades, por lo que la diversificación de arbórea se ha convertido en una necesidad tanto ecológica como económica.

Los cultivares más utilizados en Cuba son: Perú; Ipil y Cunnigham.

Tanto para asociarse con gramíneas, como bancos de proteína y para producir forraje, ver tecnología en este manual.

### **Stylo (*Stylosanthes guianensis*)**

El género *Stylosanthes* posee 30 especies tropicales, especialmente de Africa y Brasil. El *S. guianensis* procede de Brasil.

Es una planta perenne y herbácea, con una raíz principal que puede alcanzar 1 m de profundidad. Sus tallos son pubescentes en forma de ramas y se tornan postrados bajo pastoreo y leñosos en la base y a medida que maduran. Tienen hojas trifoliadas y flores agrupadas en la cabeza terminal, de color amarillo, mientras las vainas son vellosas con una unión fértil y en forma de pico.

Es una planta de días cortos y en consecuencia florece abundantemente en los meses de diciembre-enero. Es muy tolerante a las condiciones de baja fertilidad y puede crecer en suelos ácidos o ligeramente ácidos.

No crece en regiones montañosas sobre 1 800 msnm, pero se adapta a diferentes suelos con distintas texturas y resiste inundaciones temporales. Puede prosperar con una precipitación anual de 2 500 mm, pero sobrevive con 650 mm de lluvia y una estación seca de 7 a 8 meses.

La mejor época de siembra es de septiembre a octubre. Su establecimiento es lento al principio, pero a los 5 o 6 meses su desarrollo es excelente. La siembra se hará en hileras de 50 a 60 cm con una densidad de 2-3 kg/há y a una profundidad de 1 a 1,5 cm. Antes de la siembra la semilla debe ser escarificada (mecánicamente o tratada con agua caliente a 85 °C. durante dos minutos) e inoculada con una cepa efectiva de rhizobio.

Es una planta idónea para utilizar asociada con gramíneas y contrario a otras leguminosas, puede soportar cargas de 2 a 4 animales/há en condiciones de secano con ganancias de PV de 450 kg/há. Su cosecha puede ser mecanizada o semi mecanizada. Su madurez no es uniforme y es difícil de evitar las pérdidas de semillas. La época de cosecha es de enero a febrero y puede producir de 200 a 300 kg de semillas/há. Los cultivares más destacados en Cuba son: CIAT 136 y 184 y Congo.

Esta especie es atacada por lanprosema y puede ser afectada por Antracnosis.

### **Teramnus (Teramnus labialis)**

Es originaria de América tropical, y está representada por varios ecotipos en Cuba, Jamaica, Haití, Barbados, Colombia, Brasil, Paraguay y Argentina, pero poco frecuente en Centro América. En Cuba se encuentra muy abundante en las provincias orientales y menor frecuencia en Villa Clara, Matanzas y la Habana, donde se distinguen dos ecotipos bien diferenciados denominados cv semilla clara, de mayor talla y el cv semilla oscura, con entrenudos más cortos y foliolos más pequeños.

Es una planta perenne de tallo fino, estolonífera, que enraíza en los entrenudos y voluble. Las hojas son trifoliadas con pelos en el envés. Las flores son blancas y muy pequeñas y en racimos axilares y las vainas aplastadas y pubescentes.

Tiene una alta persistencia en un alto rango de suelos. Aunque es una leguminosa de porte pequeño y muy palatable, ha mostrado disponibilidades semejantes a glycine, siratro, leucaena y kudzú en varias pruebas de pastoreo. En Cuba el mejor comportamiento lo exhibe en los suelos de tipo Loam arenosos finos y Aluvial. En suelos Oscuros plástico gleyzados y en los Gley ferralítico superó a varias especies de leguminosas. En suelos no calcáreos y escabrosos, presenta pobre comportamiento.

A pesar de ser una leguminosa de semillas pequeñas, su establecimiento se logra en 6-8 meses cuando se emplean densidades de 5-6 kg./há, lo que se atribuye a su facilidad para la nodulación espontánea con cepas efectivas y para entremezclarse con otras especies. Sólo presenta 20% de semillas duras, de alta germinación (70%) sin escarificación y no ha mostrado dormancia.

En experimentos de corte se han reportado rendimientos entre 10-18 t/há de MS, aunque la característica de esta leguminosa de poseer estolones y yemas basales a nivel de suelo y entremezclarse con gramíneas acompañantes, la hacen una especie eminentemente de pastoreo.

Por su alta palatabilidad no se recomienda como una especie para cultivo puro, siendo conveniente utilizarla en pastoreo rotacional. Cuando se asocia con gramíneas tiene un buen

comportamiento con rotaciones cada 28-35 días en lluvias y 45 días en seca.

Es atacado por plaga y enfermedades en menor grado que otras leguminosas promisorias. En Cuba se reportan afectaciones por *Fusarium* y *Alternaria* en los períodos lluviosos cuando existe un follaje muy denso.

### **Capítulo III: Bancos de proteína.**

#### **1. Definición.**

Se denominan bancos de proteína a las áreas de siembras densas y compactas con plantas de elevado contenido proteico (generalmente leguminosas) que se someten a un pastoreo dirigido.

#### **1.1 Uso y establecimiento.**

Se utilizan preferentemente para los animales o grupos de animales más productivos del rebaño o con más de 7 meses y medio de gestación, siempre a manera de suplemento, por lo que generalmente no se excede de tres horas diarias de pastoreo.

Deben ocupar como mínimo un 25% del área de pastoreo de la unidad.

Lo más común es usar plantas perennes, bien sean rastreras como *Glycine*, *Centrosema* o *Teramnus* o arbóreas como la *Leucaena*, aunque últimamente existe preferencia por los productores en utilizar con ese propósito los árboles o asociaciones de estos con leguminosas trepadoras.

La asociación de las leguminosas trepadoras con las arbóreas permite una mayor cantidad de biomasa por unidad de área, al envolver los tallos primarios de los árboles, generalmente desprovistos de hojas, aunque debe tenerse en cuenta elegir el momento oportuno para incluir estas en el sistema, evitando que la competencia termine afectando el desarrollo de una u otra especie.

El momento más oportuno parece ser cuando el árbol tiene una altura entre 0,5 y 1 m para lo que previamente debe dejarse uno o dos surcos interiores en los casos que se establezcan dos hileras o un surco lateral cuando se utilice un solo surco.

La distancia de siembra entre surcos o hileras de doble surcos nunca debe exceder los 2,5m para obtener mayor cantidad de proteína por unidad de área.

Para establecer bancos de proteína donde se alternen franjas de arbóreas con leguminosas rastreras, es preferible no sembrar en el mismo momento ambos componentes, para evitar que esta última invada la primera, por lo que se aconseja realizar en la franja que queda entre las hileras de árboles un cultivo de ciclo corto (de 2 a 4 meses), hasta que estos alcancen la altura de 0,5 a 1,0 m sugeridas para ser asociados.

## **Capítulo IV: Uso de arbóreas en la ganadería.**

El aprovechamiento de las bondades de los árboles en la crianza animal, se ha convertido en una necesidad para los criadores de ganado en Cuba y específicamente en la región oriental, donde las severas condiciones climáticas afectan sensiblemente la disponibilidad y calidad de la biomasa en las especies no arbóreas y a los animales en general.

Utilizar las prácticas silvopastoriles, no es descubrir soluciones de manejo alimentario para la masa ganadera existente, sino acudir a los valores culturales campesinos, a sus conocimientos empíricos y emplearlos, perfeccionándolos a la luz de los conocimientos científicos modernos. Este proceder cobra más vigencia en estos momentos, cuando el llamado es a aceptar los modelos productivos sostenibles, donde se potencie el aprovechamiento de nuestros recursos naturales. Los sistemas silvopastoriles, constituyen, por tanto, la opción productiva más viable para contribuir eficientemente al desarrollo económico, ecológico, etológico y social de las zonas ganaderas.

### ***1- Ventajas que ofrecen los árboles.***

○Aportan un alimento adicional de alta calidad en las áreas de pastoreo, mejorando entre 5-7 % los contenidos de proteína bruta(P.B).

○Permiten estratificar la producción de biomasa, incrementando la disponibilidad/área en más de 10 t/há de MS.



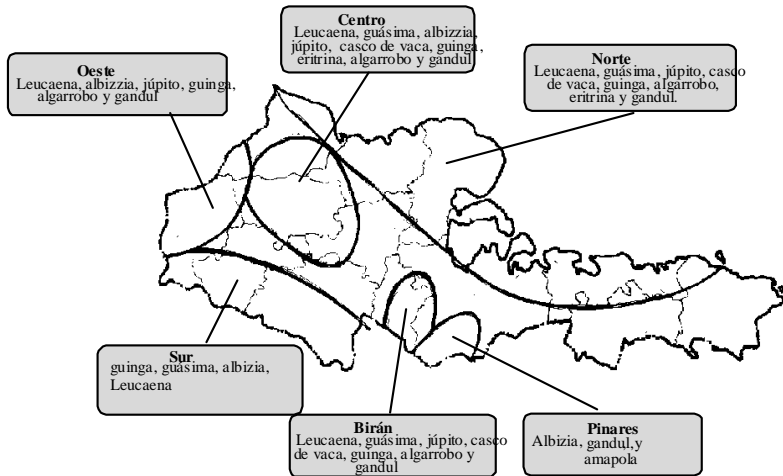
- Tienen un beneficioso impacto etológico, es decir, en el bienestar y confort de los animales y el hombre que lo maneja.
- Permiten equilibrar la producción animal en primavera y seca con niveles de producción entre 8-14 litros/vaca/día en ambos períodos y ganancias en carne entre 500 y 900 gramos diarios.
- Favorecen la calidad del pastizal.
- Propician el desarrollo de la fauna, lo que se considera como un aporte adicional a la biodiversidad y al equilibrio ecológico.
- Fijan y reciclan nutrientes.
- Mejoran y protegen el potencial hídrico del sistema.
- Contribuyen a la conservación del suelo mediante sus poderosos anclajes.
- Purifican el aire.
- Aportan producciones agregadas (frutos, combustibles, aceites y otras) que elevan la economía del sistema en general.
- Sobreviven y aportan alimentos en condiciones edafoclimáticas en que no pueden sobrevivir otras plantas e incluso los animales sin sus presencias.
- Reducen sensiblemente el costo del cercado de los cuartones y aumentan su durabilidad.
- Ofrecen una producción más sostenida en el tiempo que cualquier pasto en condiciones de bajos insumos.
- Sirven de abrigo ante las inclemencias del tiempo.
- Soportan mayor intensidad de pastoreo.
- Son más resistentes a las plagas y enfermedades.
- Embellecen el entorno.

## ***2- Regionalización de arbóreas para ecosistemas.***

Al igual que los pastos, los árboles no poseen el mismo comportamiento en las diferentes condiciones edafoclimáticas, mostrándose unos mejor que otros en determinados ecosistemas ganaderos; la *Leucaena* por ejemplo, no soporta los lugares bajos proclives al encharcamiento, mientras que la Guinga o tamarindo chino (*Pithecelobium dulce*) con similares aptitudes forrajeras, se adapta perfectamente a éstos.

A partir de encuestas a productores e inventarios de las especies arbóreas adaptadas a los distintos ecosistemas, la Estación de Pastos ha propuesto la siguiente estructura de árboles para uso silvopastoril (Gráfica-3).

**Gráfica-3. Propuesta de estructura de arbóreas para ecosistemas ganaderos de la provincia Holguín**



## 2.1- Calidad del forraje de los árboles.

Estas plantas poseen alta calidad (Cuadro-2), y si bien todas no se han extendido entre los productores, es por desconocer que permiten un manejo similar al de los sistemas de silvopastoreo con *Leucaena* que es el más extendido en Cuba.

**Cuadro-2 . Composición química y digestibilidad de los árboles recomendados (% en base seca).**

NOMBRE MAS COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	PB	Ca	P	DIGEST. MS.
Albizzia.	Albizzia lebbeck (L.) Benth.	20	2,00	0,15	65
Morera.	Morus alba L.	22	2.40	0,24	87

Casco de vaca.	Bauhinia variegata L.	16	1,75	0,18	56
Piñón florido.	Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth.	26	1,70	0,27	66
Guinga.	Pithecelobium dulce	22	1,60	0,31	67
Leucaena.	Leucaena leucocephala	25	1,54	0,29	65
Algarrobo	Pithecelobium saman	25	1,00	0,23	66
Eritrina	Erythrina Sp	21	1,55	0,26	60
Guácima.	Guazuma tomentosa, H.B. K.	17	1,33	0,24	57
Gandul	Cajanus cajan	26	1,72	0,31	59

### **3 – Formas de utilización.**

#### **3.1 - Para producir Forraje**

##### **3.1.1- Uso de la leucaena.**

Entre las leguminosas tropicales la *Leucaena leucocephala* ha sido de las más extendidas en los últimos tiempos por su elevada producción de alimentos de alta calidad; sin embargo su uso se ha limitado casi exclusivamente al pastoreo directo a pesar de conocerse su potencialidad como planta forrajera, cuya guía práctica para su utilización mostramos.

#### **Manejo agronómico.**

- Suelo

Se puede establecer en cualquier tipo de suelo excepto los muy ácidos o de bajo contenido en bases como los Ferríticos de Pinares de Mayarí, o los afectados por la salinidad excesiva como algunos de la cuenca del río Cauto. No resiste encharcamientos y precisa de una buena preparación del suelo.

- Preparación de la semilla

Si la semilla es recién cosechada se puede sembrar sin escarificar, de lo contrario lo más práctico es eliminar la dormancia sumergiéndola en agua durante 36 horas o con agua caliente, para lo que se pone el agua al fuego, retirándose cuando comience a bullir, vertiéndose en ella la semilla entre 3 y 5 minutos, se extrae, se seca, se inocula con el *Rhizobium* específico y se siembra antes de que pasen las 24 horas.

- Siembra

Se debe realizar entre los meses de Mayo y Julio, a 50 o 70 cm entre surcos y a chorrillo de manera que se alcancen densidades de 150 000 plantas/há, para lo que se requiere de 20-30 Kg/há de semilla. La profundidad de siembra no debe superar los 2 cm.

- Cosecha

La mejor edad para el primer corte es a los 4-7 meses de plantada cuando haya alcanzado 150 cm de altura. El corte se hará mecanizado o manual entre 5 y 10 cm del suelo con frecuencia de 60 días en período de lluvia y 90 en seca, pudiéndose lograr de 10 a 20 t/há de MS/año.

- Utilización

Para el ganado bovino debe asegurarse un consumo mínimo de 2 kg/animal/día (alrededor de 8 kg. de forraje verde) pero se recomienda emplear *Leucaena* fresca al 3% del peso vivo o 30 % de la dieta total.

Comparado con ganado que consume gramínea sola, la adición de forraje de Leucaena asegura un incremento del 20% en la producción de leche y hasta un 35% de ganancias de peso vivo en animales de engorde.

El Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes liberó una tecnología para su uso forrajero, que incluye la utilización combinada con caña de azúcar. Sus autores muestran las necesidades de forraje verde (kg/día) para un hato de 100 vacas divididas en tres grupos(Cuadro-3).

**Cuadro-3. Necesidades de Forraje verde (kg/día) para un hato de 100 vacas.**

Grupos	N° de Vacas	Necesidades diarias		
		forraje	kg/ vaca	kg/ grupo
Ordeño	40	Caña	16	640
		Leucaena	8	320
Secas	38	Caña	20	720
		*Sal+Urea:	0.09	0.342
Novillas	22	Caña	15	330
		*Sal+Urea	0.09	0.198
Total	100	Caña		1690
		Leucaena		320
		Sal+Urea		0.44

Los autores deducen de la tabla que hay que cortar 1700 Kg. de caña (150 arrobas/día) y 320 Kg. de leucaena (30 arrobas diarias).

Según esta tecnología, dos hombres pueden cortar 150 arrobas de caña en una hora y media y 30 arrobas de Leucaena en media hora, por lo tanto la comida diaria para 100 vacas en pastoreo la

cortan 2 hombres en 2 horas. Este volumen de comida se puede moler en hora y media, lo que hace factible la tecnología.

Para el período seco se necesitan 27 mil arrobas de caña que se pueden obtener en 6 há. con un rendimiento de 60 mil arrobas/cab.

De igual modo se recomienda 57.6 ton. de forraje de Leucaena que con un rendimiento de 20 ton. de forraje verde/há se necesitan 3 ha.

### ***3.1.2- Uso de la morera.***



La **Morera** (*Morus* Sp), de reciente introducción en Holguín con objetivos ganaderos(dic/97), constituye una buena opción para producir forraje, por lo que nos proponemos ofrecer algunas recomendaciones sobre su uso y establecimiento, partiendo de las experiencias divulgadas por la EEPF “Indio Hatuey” y otras desarrolladas en el trópico.

#### **Origen y distribución.**

Es un arbusto proveniente de zonas templadas , pero se le considera cosmopolita al manifestar buena adaptación en diversas regiones del mundo, estableciéndose en alturas que exceden los 2500 metros sobre el nivel del mar. Pertenecce al orden Urticales, familia Moraceae y género Morus. Se reportan más de 30 especies y alrededor de 300 variedades, aunque las especies más conocidas y explotadas son la Morus alba y Morus nigra.

- **Usos.**

Su principal uso ha sido como alimento del gusano de seda, pero se cultiva además para el consumo humano de sus frutos y como productora de forraje de excelente calidad para los animales domésticos. Es usado también como sombra, ornamental y para el consumo de sus hojas tiernas por madres lactantes.

- **Manejo agronómico.**

*Suelos.*

Se adapta a cualquier tipo de suelo, prefiriendo los sueltos y de buen drenaje.

*Propagación.*

Aunque se reproduce por semillas botánicas, su lento establecimiento por esta vía, sumado a su baja germinación (menor al 20%), hace que sea más práctica su multiplicación por estacas. Una planta produce entre 8 y 10 estacas en el primer corte que se debe efectuar alrededor del año de plantada y de 15 a 18 en cortes sucesivos cada 120 días.



Para la plantación se utilizan estacas entre 30 y 40 cms de largo con no menos de 3 yemas, enterrándose de 6 a 10 cms de profundidad. La distancia recomendada para producir forraje es de 40 cms entre plantas(narigón) y 100 cms entre surcos (camellón).

La siembra debe realizarse durante la época de lluvia por razones de humedad, aunque garantizando ésta, puede efectuarse en cualquier época del año, esperándose una población superior al 80%.

#### *Fertilización.*

Posee altos requerimientos nutricionales, precisando de fertilizaciones químicas u orgánicas que aporten al año/há alrededor de 250 kg de N, 150 kg de P y 50 kg de K, aplicándose fraccionados por corte, especialmente el nitrógeno.

Las altas extracciones de nutrientes por esta planta, obligan al máximo posible de reciclaje de estos, debiéndose incorporar al suelo las excretas y residuos de cosechas que se generen en la crianza. De igual modo, pueden intercalarse plantas que sirvan como abonos verdes; la *Crotalaria juncea*, esparciendo sus semillas a razón de 8 kg/há a lo largo del camellón, aporta una biomasa excelente para ese propósito.

En todas las labores que se realicen debe evitarse el contacto con las estacas durante las primeras etapas de su desarrollo ya que puede ocasionarse la muerte de las plantas.

#### *Altura y frecuencia de desfoliación.*

El primer corte debe efectuarse aproximadamente al año de la plantación, a una altura de 5 cms para la obtención de semillas y de 100 cms para la producción de forraje.

La frecuencia de corte será de 120 días para la producción de estacas y de 60 días en período lluviosos y 90 en períodos secos para la producción de forraje.

- **Producción de biomasa.**

Puede producir entre 50 y 60 t/há de forraje verde comestible por año(12-15 t/ha de MS). En Cuba se han reportado para la época de seca rendimientos aproximados de 2 t/há de MS/corte.

En una plantación de **morera**, la biomasa total producida tiene una composición aproximada de 45% de hojas, 5% de tallos tiernos y 50% de tallos leñosos.

- **Valor nutricional.**

El contenido de materia seca de la parte consumible, varía entre 20 y 24 %, siendo una de las plantas de mayor digestibilidad (80-90 %) y elevado contenido de proteína bruta(17-25 %).

- **Alimentación animal.**

Uno de los propósitos para lo que ha sido introducida en Holguín es para su inclusión en la dieta de los monogástricos(aves y cerdos), precisamente por su elevado nivel protéico y alta digestibilidad; no obstante, hay que tener en cuenta que su participación en la dieta debe corresponderse

con los niveles de fibra bruta(FB) de la parte consumible que se coseche, aspecto éste, que no es limitante para el caso de los rumiantes.

Alimentando cabras con king grass y **morera**, se reportan incrementos en la producción de leche desde 1 hasta 2,5 kg/animal/día y rendimientos de alrededor de 12 000 kg/ha/año, y en ovejos se obtuvieron ganancias de peso vivo de 100 gr/an/día.

Para el caso del ganado bovino, no se han observado diferencias con dietas de pastos más **morera** y pastos más concentrados, encontrándose en cada caso producciones de leche similares, ligeramente superiores a los 12 kg/vaca/día, e incrementos diarios de peso vivo en terneros entre 600 y 620 g/animal en ambas dietas.

### ***3.1.3- Uso de la Gliricidia.***

Este árbol, conocido comúnmente en Cuba como piñón florido, júpito o bien vestido y en otros países de América tropical como piñón cubano o matarratón, históricamente ha sido uno de los más extendidos entre los ganaderos cubanos, pero su uso se ha limitado al empleo como postes vivos en cercas perimetrales y sólo excepcionalmente para alimentar el ganado, a pesar de conocerse sus bondades como planta forrajera.

- **Manejo agronómico.**

#### *Suelo*

Se considera como uno de los árboles más rústicos por su adaptación a suelos con diversos factores limitantes como fertilidad, acidez, erosión y bajos niveles de humedad, con

texturas que van desde los sueltos o arenosos hasta los arcillosos o pesados, aunque no tolera el encharcamiento.

### *Propagación*

Se puede establecer por estacas(asexual) o con semillas botánicas(sexual), aunque en Cuba la obtención de esta última se hace difícil ya que en la mayoría de las zonas ganaderas las flores abortan y no llegan a formar las vainas. Para el caso de Holguín, sólo en el ecosistemas Birán y en la cuenca del Río Cauto del ecosistema Sur, se han observado producciones aceptables.

Aunque está en dependencia del propósito para el que se quiera establecer, para el caso de producción de forraje la propagación por vía sexual es preferible, debido a que se desarrolla un sistema radicular más profundo(raíz pivotante) que le propicia un mayor anclaje y extracción de nutrientes, además de extraer agua de las capas más profundas del suelo, lo que le permite comportarse mejor que las plantadas por estacas en condiciones de severas sequías.

Generalmente las distancias de siembra propuestas para alcanzar altas producciones de forraje son de surcos continuos separados a 0.5 m(camellón) y 0.5 m de narigón, o surcos dobles a 0.5 x 0.5 m distanciados a 1.0 m entre sí.

Como se plantea que 1kg tiene alrededor de 7 000 semillas botánicas, para el primer caso se requieren aproximadamente 6 kg y 4 en el segundo.

De realizarse la plantación con estacas, se hará con el mismo marco de siembra, debiéndose tener en cuenta lo siguiente:

- q La época de plantación recomendada es de febrero a marzo cuando se garantice riego, o de abril a mayo en condiciones de secano.
- q Las edades de las estacas deben ser superiores a los 6 meses y menores de 2 años, ya que fuera de este rango pueden presentar problemas con el enraizamiento.
- q El diámetro nunca será menor a los 3 cm ni mayor de 6.
- q Se escogerán de la parte basal de las ramas cuando estas provengan de ramas jóvenes.
- q El tamaño óptimo parece estar entre los 0.4 y 0.6 m cuando se garanticen buenas condiciones de humedad durante el establecimiento. Estacas menores presentan escasa supervivencia y con las mayores se desperdicia material vegetativo. En suelos Fersialíticos de Holguín se realizaron ensayos comparando estacas de 0.3 y 0.6 m, observándose brotes de yemas en el 53 y 72% del material plantado en uno y otro caso, siendo la supervivencia muy escasa por la extrema sequía que sucedió a la plantación.
- q En la parte basal debe darse un corte de 45 grados para propiciar mayor superficie de enraizamiento.
- q La profundidad de siembra estará entre los 8 y 12cm.

### *Cosecha .*

Se realizará a los 8 meses cuando sea plantada en febrero-marzo o a los 7 meses en plantaciones de abril-mayo con dos cortes anuales el primer año, 3 el segundo y cuatro en años posteriores, cuando halla alcanzado un porte donde la poda frecuente no afecte su productividad y persistencia, debido a una mayor reserva de carbohidratos en su tronco y mayor desarrollo radicular.

La frecuencia de corte propuesta(Cuadro-4) permite que siempre existan podas entre los meses de octubre y diciembre, con lo que se rompe el ciclo de floración, provocándose el de desarrollo vegetativo y con ello mayor abundancia de biomasa.

**Cuadro-4. Momento de poda o cosecha por año según mes de plantación.**

Planta- ción	1er corte	Primer año		Segundo año			Años posteriores			
		Poda 1	Poda 2	Poda 1	Poda 2	Poda 3	Poda 1	Poda 2	Poda 3	Poda 4
<b>Feb.</b>	Oct.	Abr.	Oct.	Feb.	Jun.	Oct.	Ene.	Abr.	Jul.	Oct.
<b>Mar.</b>	Nov.	May.	Nov.	Mar.	Jul.	Nov.	Feb.	May.	Ago.	Nov.
<b>Abr.</b>	Nov.	May.	Nov.	Mar.	Jul.	Nov.	Feb.	May.	Ago.	Nov.
<b>May</b>	Dic.	Jun.	Dic.	Abr.	Ago.	Dic.	Mar.	Jun.	Sept.	Nov.

En todos los casos el corte debe realizarse entre 0.5 y 1.0 metro de altura, con lo que quedan suficientes yemas para permitir un abundante rebrote.

• ***Producción y consumo de biomasa.***

Para el manejo propuesto, el rendimiento dependerá del desarrollo que halla alcanzado la plantación, lo que depende a su vez del comportamiento de las condiciones climáticas durante el período en que se explota. Es por ello que los estudios realizados indican un amplio rango de variación, que va desde las 12 a las 20 t.

En el ganado vacuno los animales consumen alrededor del 70% de la biomasa disponible que incluye el total de las hojas que ocupan el 65% y aproximadamente un 5% de tallos tiernos.

Para el caso de los ovino-caprinos, utilizan entre un 75 y 80%, al consumir además, la corteza que cubre los tallos.

Aunque la forma de consumo más común es en su estado fresco, las hojas secas al sol pueden ser almacenadas para usos posteriores; no obstante por su carencia en carbohidratos fermentables, al ensilarla se obtiene un alimento de muy baja calidad, a no ser que se le adicione miel.

La Gliricidia como muchos forrajes de los cuales los animales no tienen hábito de consumo puede recibir inicialmente cierto rechazo, pero esto es pasajero, llegando a consumirlo posteriormente con avidez.

- ***Valor nutritivo.***

Se considera como una fuente de alimento de alta calidad, comparable con la arbórea más extendida en Cuba en sistemas silvopastoriles (*Leucaena leucocephala*) y con la alfalfa (*Medicago sativa*) estimada como la reina de las leguminosas forrajeras herbácea por su alta calidad como alimento animal.

El contenido de PB de la parte consumible por el ganado a que se refiere la literatura mundial oscila entre 15 y 30%, pero el de más coincidencia es de alrededor de un 26% con alto valor de Ca (1.75 %), poco menos de 0.3% de P, 2.70% de K, 0.44% de Mg y 0.15% de Na. El porcentaje de ceniza oscila entre 8 y 12, el de FB entre 16 y 24, la grasa entre 1,5 y 2,5 y la digestibilidad de la MS es de un 66%.

- ***Toxicidad.***

El hecho de que en Gliricidia se han aislado sustancias tóxicas o antinutricionales como cumarina, ácidos hidrocianicos, alcaloides y taninos, han hecho pensar en su posible toxicidad; sin embargo, no existen evidencias de que lo sea para rumiantes, aunque con los no rumiantes debe

usarse con cuidado, por las sospechas de intoxicaciones especialmente en équidos.

## 3.2- Para pastoreo.

### ***3.2.1- Concepto de Silvopastoreo.***

En su concepto más amplio, es el uso de los árboles en cualquier sistema de pastoreo, entre cuyas modalidades se incluyen:

- Ramoneo o consumo directo de las ramas altas.
- Como sombras cuando se utilizan árboles frutales, maderables etc.
- Como cercas vivas, encontrándose entre las más comunes la cardona, júpito, Leucaena, almácigo etc.
- Como bancos de proteína donde generalmente se podan para que los animales consuman sus rebrotes.

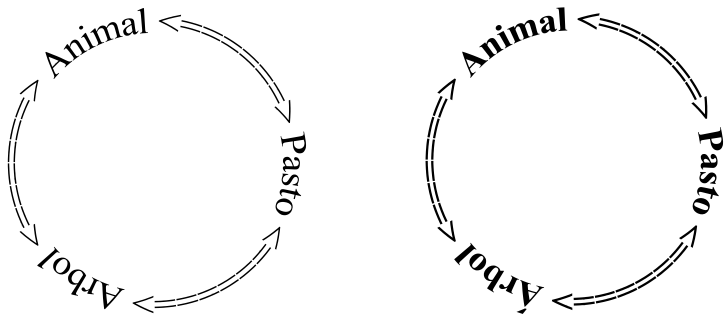
Mirado en un sentido más estrecho, el silvopastoreo consiste en el consumo de la asociación de árboles y pastos por el ganado, pudiendo ser una práctica natural en que el rebaño se imbrica en la naturaleza o racional, en la que el hombre transformando el entorno, o acomodando sus necesidades a las condiciones ecológicas del medio, establece un sistema integral de manejo en función de la producción animal (Gráfica-4).

#### **Gráfica-4. Sistema silvopastoril**

*natural*

*racional*





### 3.2.2- Tecnología del silvopastoreo.

Hombre

#### *Localización del sistema.*

- Independientemente de que no se descartan los bancos de proteína y los bancos de forraje, existe inclinación por establecer las arbóreas en todas las áreas de pastoreo ya que facilita el manejo animal.
- Las hileras de árboles deben orientarse de este a oeste (en sentido de la sombra) para evitar un exceso de sombreado que afecte el desarrollo del pasto base; aunque en los casos que se hagan cultivos en franjas sobre suelos alomados éstas deben hacerse en sentido contrario a la pendiente para evitar la erosión, aún cuando se viole este principio, ya que el suelo es el más importante componente natural del sistema y se debe conservar.

#### *Preparación del suelo.*

- Deben realizarse las labores necesarias para dejar el suelo bien mullido optimando el lecho de siembra, bien sea el área total o en franjas.
- Preferiblemente debe acanterarse y no surcar profundo; lo primero facilita la limpieza, ya que manteniendo el cantero con arado de bueyes impide la invasión del pasto acompañante y lo segundo evita que al sembrar la semilla quede cubierta por mucha tierra e impida su germinación.

### *Siembra*

- Existe preferencia por la siembra de doble hileras, ya que se produce un volumen mayor de biomasa y permite la protección de leguminosas volubles que pueden sembrarse entre éstas para que al treparse en el árbol aumenten la disponibilidad del sistema.
- Aunque la *Leucaena* es bastante cosmopolita, no debe tenerse como única opción; para ello existen otras plantas con buenas cualidades forrajeras que se adaptan mejor a condiciones específicas y en general a esta tecnología de fomento y explotación.
- La inoculación con *rhizobium* específico es de probada eficacia y no debe dejarse de emplear, aunque deben seleccionarse y producirse para otras especies arbóreas que se comienzan a extender (*Gliricidia*, *Albizzia*, etc).
- Debe tenerse en cuenta que la escarificación con agua caliente, si resulta importantísima en semillas viejas, puede ser desastrosa en las recién cosechadas, ya que al no estar

muy endurecido el tegumento se afecta el embrión, motivando una germinación mínima .

- Especialmente en las semillas recién cosechadas que no necesitan escarificarse, las siembras pueden hacerse con el terreno seco y no necesariamente esperar a que éste tenga un buen grado de humedad.
- Siembras a chorrillo denso, alejan el momento de explotación con animales, ya que la competencia motiva plantas más débiles y de crecimiento más lento. Distancias entre 20cm o las obtenidas con chorrillos ligeros parecen ser mejores.
- Con siembras muy profundas se ha observado escasa germinación y emergencia de plántulas poco vigorosas, por lo que se aconseja que no sobrepase los 15 mm de profundidad.
- Durante la etapa de establecimiento de arbóreas, ha dado buen resultado, intercalar con cultivos temporales erectos de ciclo corto (frijol, girasol, soya, garbanzo, etc) y posteriormente establecer el pasto base cuando no resulte competitivo. Esta práctica permite recuperar con creces el dinero invertido para la siembra y establecimiento.
- Las siembras directas siempre son preferibles a las aviveradas, porque abaratan el sistema y no se corre el riesgo de la formación del cuello de ganso en las raíces, que impide o retarda la profundización de la misma en las capas profundas del suelo, disminuyendo su alcance y la utilización de las aguas subterráneas.

- Las arbóreas deben ser preferiblemente leguminosas consumibles por el animal, por las conocidas ventajas a que ello conlleva, aunque algunos como guácima, morera y amapola han dado magníficos resultados.
- Las gramíneas asociadas a los árboles, deben ser seleccionadas de acuerdo al programa de regionalización existente.
- Distancias entre hileras menores de 3 m y superiores a 8 no se aconsejan, primero por no permitir el empleo de equipos agrícolas y en segundo por no producir el volumen de leguminosa deseado por unidad de área que permita un balance apropiado de proteína-energía.

#### *Atenciones culturales*

- Escardas de especies indeseables cada 15 días durante los primeros 3 meses han sido suficientes para asegurar la limpieza. En una finca del Dpto. Agropecuario del MININT en Gibara se han mantenido limpias cultivando con bueyes, incluyendo el interior de las dobles hileras hasta que la altura del árbol lo permita. Con ello se ha reducido además el período de establecimiento.
- En los casos en que se acantere, una rectificación de cantero/mes evita la invasión del pasto base cuando este sea rastrero.
- Debe recogerse toda la semilla que genere la plantación antes de comenzarse a explotar con lo que se abarata el

sistema al eliminar ese insumo para futuras siembras y permitir comercializarlas de existir excedentes.

### *Estrategia de la poda*

- Para ello no existen patrones rígidos pero es aconsejable realizarla cuando el tallo principal posea un grosor superior a los 3 cm, de manera que permita un mayor y más vigoroso rebrote de yemas, y que la raíz principal alcance las aguas subterráneas, para que contribuya mejor al equilibrio hídrico del sistema.
- La altura de poda más adecuada está entre 1 y 1,2 m para bovino adulto y de 0,5 a 0,6m para ovino-caprino y terneros.
- Hay consenso en que de permitirlo el desarrollo de la plantación, el mejor momento de podar es al final del período lluvioso, para que incremente el volumen de alimento en la época de seca, que es cuando menor cantidad de biomasa existe en el pastizal (febrero - abril).
- De no existir condiciones para acarrear las ramas cortadas durante la poda, debe podarse con los animales dentro del cuartón para que las aprovechen.
- Al momento de la poda no puede olvidarse dejar los árboles para sombra, la distancia entre ellos depende de la especie utilizada y el desarrollo alcanzado por su copa al comenzar su explotación, lo que ocurre de 12 a 18 meses de sembrados. Hay que tener en cuenta que lo fundamental es que en cualquier momento en que se realice, el área de

sombreo al pasto base no exceda el 50 %, para lo que aconsejamos proceder del siguiente modo:

1. Al realizar la poda de inicio de explotación, dejar aproximadamente cada 3 m el árbol de mayor desarrollo.
2. Alrededor de un año después, cuando la sombra sea excesiva, se eliminan mediante podas árboles alternos, de manera que queden a una distancia de 6 m entre sí.
3. Se procede de igual modo pasado uno o dos años, dejándose cada árbol a 12 m de distancia.
4. De ser necesario, del mismo modo se distancian a 24 m.
5. En todas las podas los árboles que se dejen deben formar trebolillos con los de las hileras laterales como se muestra a continuación:

**Gráfica-5. Distribución de árboles para sombra en sistemas silvopastoriles.**



- En áreas grandes las podas no deben hacerse masivas. Podas escalonadas permitirán que siempre exista forraje abundante de arbóreas durante el período de ocupación.
- La poda no siempre es necesaria; sistemas en explotación sin podar han dado magníficos resultados, lo que está en dependencia en gran medida del número de hileras, distancia entre éstas y la densidad de siembra utilizada.

### *Manejo*

- El número de cuartos debe ser suficiente para permitir rotaciones que no excedan los 4 días de ocupación, tiempos mayores pueden propiciar el consumo del rebrote tierno, y afectar la estabilidad del sistema. Cuando toda el área esté poblada de arbóreas, se sugieren 18 cuartos por grupo como mínimo.
- El tamaño de los cuartos no parece ser decisivo. Lograr cargas que permitan el consumo de la biomasa existente en los días de ocupación sugeridos es lo más importante.
- El tiempo de reposo del cuartón parece estar entre 35 y 45 días en el período lluvioso y de 60 a 70 días en el período seco, aunque con riego se puede establecer el pastoreo durante todo el año entre 35 y 45 días.
- Cuando todos los cuartos no tienen arbóreas, debe beneficiarse el grupo de alta, o destinar esa área a los animales de mayor producción y próximos al parto con

pastoreos de unas 3 horas diarias como un banco de proteína.

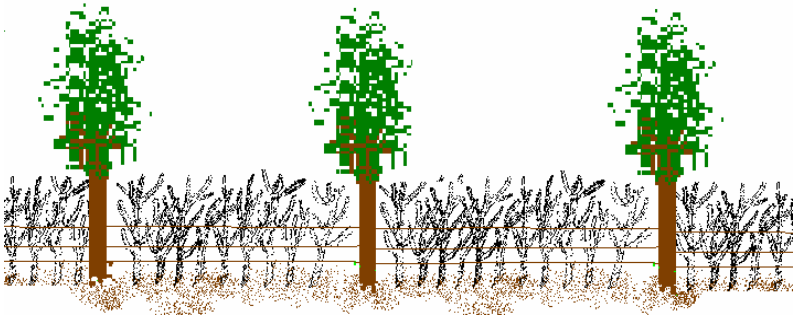
- Al final de la etapa de establecimiento, cuando la plantación aún no tenga el porte deseado, se puede pastar con terneros, lo que no debe afectar el sistema, siempre y cuando el pasto base ya esté establecido.
- La carga a utilizar debe estar en dependencia de la cantidad de biomasa que los cálculos de disponibilidad indiquen, y de no realizarse estos, se comenzará con pocos animales (1,2 - 1,5 UGM/há) ajustándose posteriormente con el desarrollo de las arbóreas y la producción de pasto base.
- Si por razones objetivas(falta de postes o alambre) no se ha acuartonado, teniendo el área las condiciones de explotación, es preferible someterla a pastoreo con altas cargas con tiempos de estancia menores de 4 días, para disminuir el sombreo y que este no afecte el pasto base.

### 3.3- Como cercas vivas(setos).

La búsqueda de alternativas de acuartonamiento para las áreas ganaderas, indispensables para el manejo de los pastizales y del rebaño, se ha convertido en una necesidad para la ganadería cubana , afectada sensiblemente en los años de período especial por las limitaciones de insumos utilizados en los sistemas de cercados convencionales.



### ***3.3.1- Cardonsetos.***



Históricamente en Holguín ha sido práctica común la utilización con ése propósito del cardón o cardona (*Euphorbia lactea*, Haw.), generalizada fundamentalmente entre los campesinos, pero sin una tecnología específica en su empleo, por lo que nos propusimos tomar las experiencias existentes en tal sentido, enriquecerlas y validarlas en condiciones de finca en la UBPC "Manuel Piti Fajardo".

#### **Tecnología.**

- ♦ Se puede establecer en cualquier época del año.

- ◆ Admite todo tipo de suelos, menos los ferríticos típicos y los afectados por encharcamiento.
- ◆ Los tallos que se escojan para plantar deben tener entre 70 y 90 cm. de altura y preferiblemente ramificados, no pudiendo ser del tronco de la planta que son de escasa o nula supervivencia.
- ◆ Se cortará con un ángulo de 45 grados, para aumentar el área de emisión de raíces.
- ◆ Una vez cortado, se debe plantar antes de las 24 horas, siendo mejor hacerlo de inmediato.
- ◆ Para el lecho de siembra se hace una faja de 70 cm de ancho, surcando luego al centro a una profundidad de 20 cm.
- ◆ Se clava un poste madre cada 50 m. y un media madre cada 25, poniéndose tres alambres distanciados a 40 cm., pudiendo ser los dos de abajo lisos que resultan más baratos, no así el tercero que tiene que ser de púa, para contener a los animales, mientras el cardonseto no quede establecido totalmente.
- ◆ Cada 2 m se plantan postes nacientes preferentemente de leguminosas del género *Gliricidia* (júpito o piñón cubano) y del género *Erythrina* (búcare o piñón de pito), debiendo tener más de 6 cm de diámetro y 1.5 m de altura.
- ◆ Los alambres se ponen por la parte exterior del cuartón, asegurándose con grapas en las madres y medias madres, pero amarrándose en los postes nacientes para no dañarlos.

- ◆ El cardón se planta en el centro del surco a 20 cm de profundidad, alternando los tallos grandes y pequeños, sin espacio entre ellos y en la parte interior del cuartón, de manera que los alambres los sostengan ante posibles presiones de los animales.
- ◆ Hasta que alcance altura de 1 m. la cerca debe mantenerse limpia mediante aporques con bueyes; se ha comprobado que de mantenerse enyerbada, las cardonas se ponen cloróticas y mueren o demoran mucho su establecimiento.
- ◆ Deben reponerse las plantas deterioradas o muertas.
- ◆ El cardonseto se considera establecido cuando alcanza una altura de 1,3 m, procediéndose a realizar una poda bien pareja y a eliminar los dos alambres inferiores.
- ◆ Requiere podas de mantenimiento con periodicidad de 3 a 6 meses, para eliminar los retoños laterales y apicales.

Considerando los gastos por valor de recursos materiales y de mano de obra, el costo total para implantar esta tecnología es menor que el de los cercados tradicionales con postes de madera o el que se hizo común en Cuba con postes de concreto(cuadro-5 ).

#### **Cuadro-5 . Costo de las diferentes tecnologías de cercado.**

<b>Tipo de cercado</b>	<b>Costo(\$/km).</b>
------------------------	----------------------

Postes de madera	997.50
postes de concreto	1688.85
Cercado de cardona	645.35

La tecnología para el establecimiento de cardonsetos, representa una alternativa sustentable para el cercado en fincas ganaderas y agrícolas.

### **3.3.2- *Leucosetos.***

Según se ha ido extendiendo el uso de la *Leucaena* en la alimentación animal, los productores han visto la posibilidad de su empleo como setos o cercas vivas disminuyendo sensiblemente el costo del cercado y prolongando su durabilidad.

Se conoce que el empleo de esta práctica es común en algunos países africanos, pero usada fundamentalmente para delimitar los perímetros de las áreas donde se recogen los animales, y no en sistemas de rotación donde se establecen gran número de cuartones, por lo que pretendemos mostrar las principales experiencias existentes sobre su uso con tal propósito.

### **Tecnología.**

- Debe usarse como cerca donde la *Leucaena* esté regionalizada, y se conozca que alcanzará un desarrollo rápido y vigoroso, ya que existen lugares donde esta planta

demora años en alcanzar estructura de árbol y prolongaría mucho el momento de explotación del sistema.

- Antes de la siembra hay que proyectar la dimensión y forma de los cuarterones, tratando de que coincidan, donde sea posible, las hileras de árboles de pastoreo con el perímetro de estos.
- De haberse escogido la siembra a chorrillo ligero, los surcos que coincidan con el límite del cuartón previsto, se sembrarán más espaciados entre plantas (entre 20 y 30 cm) y en hileras sencillas, para permitir un crecimiento más vigoroso. Igual distancia entre plantas se le dará a los que se establezcan transversales a los surcos de siembra en aquellos casos que quede muy largo el cuartón.
- En los extremos de cada surco previsto para cerca se clavarán postes madres bien alineados, que servirán para tensar el alambre antes de comenzar la explotación.
- Un alambre a 1m del suelo o dos a 0.7 m cuando el grosor de la Leucaena no exceda los 6cm, son suficientes para impedir la invasión de los animales al cuartón colindante.
- Los alambres se tensarán todo lo posible, siempre y cuando permitan prenderlos con grapas a las plantas más desarrolladas que estén entre 1.5 y 2.0 m de separación.
- Para darle mayor seguridad a la cerca se pueden doblar los gajos más frondosos aunque se quiebren y entrecruzarlos a lo largo del cercado.

## **Capítulo V: Asociaciones de gramíneas con leguminosas.**

La inclusión de las leguminosas en cualquier sistema de explotación de pastizales conduce a notables beneficios, por la presencia en las raíces de estas plantas de nódulos con bacterias nitro fijadoras que son capaces de tomar el nitrógeno atmosférico y ponerlos a disposición de las gramíneas, las que a su vez le suministran carbohidratos, vitaminas y aminoácidos a las bacterias para que puedan realizar sus procesos metabólicos.

Esto tiene gran importancia económica, ya que el 78% de la atmósfera esta compuesta por nitrógeno, y las leguminosas tienen la capacidad de fijar de 100 a 200 kg. de N/há/año, existiendo especies como *Leucaena leucocephala*, *Centrosema pubescens* y *Desmodium intortum* capaces de fijar entre 300 y 500 kg de N/há/año.

Por ser las leguminosas ricas en nitrógeno, con independencia del nivel que posea el suelo de este elemento, se consideran como una fuente útil y segura de proteínas, poseyendo, además, otras características nutricionales como son:

- n Alto porcentaje de PB ( 15-30%)
- n Elevada digestibilidad ( 58-76%)
- n Buena provisión de vitaminas A, B, C y D.
- n Abundante Calcio.
- n Mayor contenido de P que las gramíneas.
- n Alta cantidad de EM ( 2,2-2,7 Mcal/kg de MS ).

Debido a todas estas bondades, su asociación con las gramíneas forrajeras y de pastoreo propicia la obtención de una mayor cantidad de biomasa por unidad de área con una mayor calidad, especialmente por lo que significa en la mejora de la relación proteína - energía.

### **1- Gramíneas forrajeras.**

Las experiencias más comunes en esta tipo de asociación, se han logrado en las gramíneas sorgo grano, sorgo forrajero, king grass y caña de azúcar, con las leguminosas trepadoras *Centrosema plumieri* (Ecotipo Mayarí), *Stizolobium aterrimum* (frijol de terciopelo o mucuna), *Neonotonia wightii* (glycine) y *Clitoria ternatea* (conchita azul) entre otras.

#### **1.1 *Centrosema plumieri* con *Sorghum bicolor*.**

Se siembran ambos cultivos en el mismo surco a chorrillo ligero, a razón de 5 kg/há el *Sorghum* y 3 kg/há el *Centrosema*; la distancia entre surcos será de 0.70 m. A los 90 días se realizará la cosecha, repitiéndose la siembra del *Centrosema* en el surco que queda al cultivar el *Sorghum*.

La producción de MS obtenida con esta práctica, tanto en parcelas experimentales como en áreas de producción, ha resultado significativamente superior a la lograda en ambos cultivos sin asociar (Cuadro-6).

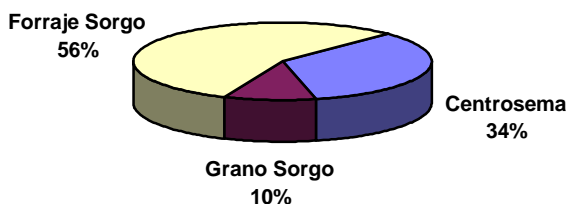
**Cuadro-6. Efecto de la asociación de Centrosema Mayarí con Sorghum bicolor en la producción de forraje (t/há MS).**

<b>Sorghum bicolor</b>	<b>6,78<sup>b</sup></b>
<b>Centrosema Mayarí.</b>	<b>3,69<sup>c</sup></b>
<b>Asociación</b>	<b>8,84<sup>a</sup></b>
<b>ES X</b>	<b>0,23</b>
<b>CV %</b>	<b>3,70</b>

**Superíndices no comunes difieren  $P < 0,05$**

De igual modo, como se observa en la Gráfica-5, se obtiene una biomasa con 10% de cereal y 34% de leguminosa que la enriquece tanto cualitativa como cuantitativamente, especialmente en la composición de la PB y la producción de este indicador/área como se muestra en el cuadro -7.

**Gráfica-5: Participación de los componentes del forraje.**



**Cuadro- 7. Comportamiento de la PB.**



	%	T/há
<b>Sorghum bicolor</b>	<b>11.30<sup>c</sup></b>	<b>0.77<sup>b</sup></b>
<b>Centrosema plumieri</b>	<b>17.26<sup>a</sup></b>	<b>0.63<sup>c</sup></b>
<b>Asociación sorghum - centrosema</b>	<b>14.00<sup>b</sup></b>	<b>1.24<sup>a</sup></b>
<b>ES X</b>	<b>0.17</b>	<b>0.032</b>
<b>CV %</b>	<b>4.60</b>	<b>3.64</b>

**Superíndices no comunes en las columnas difieren  $P < 0,05$**

## 1.2 Stizolobium aterrimum (mucuna o terciopelo) con Sorghum bicolor(sorgo)

Deben sembrarse ambas especies en el mismo surco, a 0,7 m de camellón, a chorrillo ligero el sorgo y 0,5 m de narigón el terciopelo con dosis de 5 y 25 kg/há en uno y otro caso.

Al igual que en el resultado anterior, esta asociación supera significativamente en la producción de forraje a los cultivos puros o sin asociar (Cuadro-8), duplicándose los rendimientos por área del sorgo sembrado solo, destacándose (Gráfica-6), que el terciopelo aporta prácticamente una cantidad de forraje similar al del sorgo, sin considerar el 7% de la espiga existente en la biomasa total.

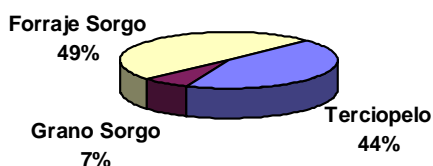
**Cuadro- 8. Efecto de la asociación Sorgo – Terciopelo en la producción de forraje (t/há MS).**

<b>Sorgo</b>	<b>5,72<sup>b</sup></b>
--------------	-------------------------

<b>Terciopelo</b>	<b>3,95<sup>c</sup></b>
<b>Asociación sorgo - terciopelo</b>	<b>12,71<sup>a</sup></b>
<b>E.S.X</b>	<b>0,49</b>
<b>CV %</b>	<b>12,31</b>

Superíndices no comunes, difieren  $P < 0,05$ .

**Gráfica-6: Participación de los componentes del forraje.**



Lo mismo sucede con la PB (Cuadro-9) donde el terciopelo contribuye en más de un 4% en la mejora de éste parámetro en la biomasa asociada.

**Cuadro 9. Comportamiento de la PB.**

	<b>%</b>	<b>t/há</b>
<b>Sorghum bicolor</b>	<b>8,97<sup>c</sup></b>	<b>0,51<sup>c</sup></b>
<b>Terciopelo</b>	<b>18,62<sup>a</sup></b>	<b>0,74<sup>b</sup></b>
<b>Asociac. Sorgo – terciop.</b>	<b>13,36<sup>b</sup></b>	<b>1,70<sup>a</sup></b>
<b>ES</b>	<b>0,33</b>	<b>0,15</b>
<b>CV %</b>	<b>4,55</b>	<b>6,22</b>

**Superíndices no comunes en las columnas, difieren  $P < 0,05$ .**

En este cuadro se observa además la producción de PB/há, donde el sorgo asociado produjo más de tres veces de lo alcanzado con el sorgo sin asociar.

Otros resultados han sido obtenidos en condiciones similares asociando frijol de terciopelo o mucuna con sorgo forrajero y king grass.

### 1.3- Terciopelo con sorgo y King grass.

En el king grass, por ser la variedad forrajera más extendida en nuestra ganadería, es donde mayor impacto productivo se podría obtener de asociarse sistemáticamente con leguminosas forrajeras, especialmente por lo que representa esta práctica en la concentración de nutrientes en la biomasa que se produce, como se muestra en el Cuadro-10, donde se observa, que aunque el king grass no se beneficia con la asociación en la producción de forraje, prácticamente duplica el porcentaje de PB. de la biomasa obtenida.

**Cuadro-10. Rendimiento de MS(t/há) y % de proteína bruta (PB).**

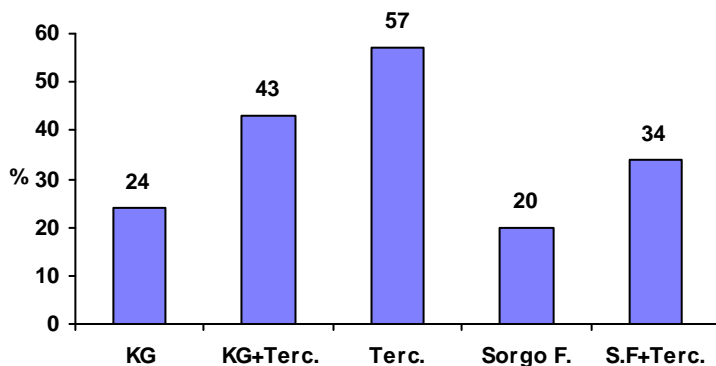
	MS(t/há)	PB(%)
<b>King Grass(K.G)</b>	<b>15,02<sup>a</sup></b>	<b>6,95<sup>d</sup></b>
<b>KG +Terciopelo.</b>	<b>14,08<sup>a</sup></b>	<b>11,93<sup>b</sup></b>
<b>Terciopelo.</b>	<b>12,98<sup>b</sup></b>	<b>16,90<sup>a</sup></b>
<b>Sorgo forrajero</b>	<b>11,29<sup>c</sup></b>	<b>8,38<sup>c</sup></b>
<b>Sorgo forrajero +Terciopelo.</b>	<b>14,42<sup>a</sup></b>	<b>13,68<sup>b</sup></b>
<b>ES x</b>	<b>0,48</b>	<b>0,11</b>
<b>CV %</b>	<b>8,55</b>	<b>2,22</b>

**Superíndices no comunes en las columnas, difieren  $P < 0,05$ .**

En este cuadro se muestra además el comportamiento de la asociación del sorgo forrajero, incrementa en más de 3 t/há los rendimientos de MS, al tiempo que mejora en más de un 5% el porcentaje de PB.

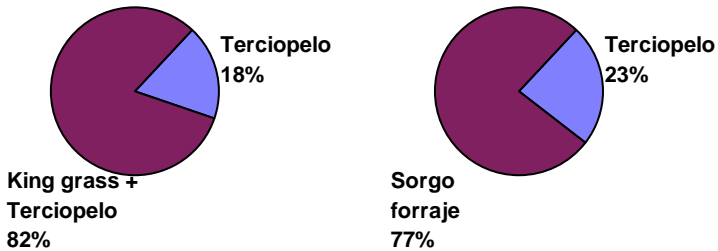
Como se observa en la gráfica-7, en ambos casos, la biomasa obtenida con la asociación posee significativamente mayor porcentaje de hojas que las de las gramíneas forrajeras solas, aspecto de gran importancia si se tiene en cuenta que es en las hojas donde se concentran las mayores cantidades de nutrientes.

**Gráfica-7. Porcentaje de hojas.**



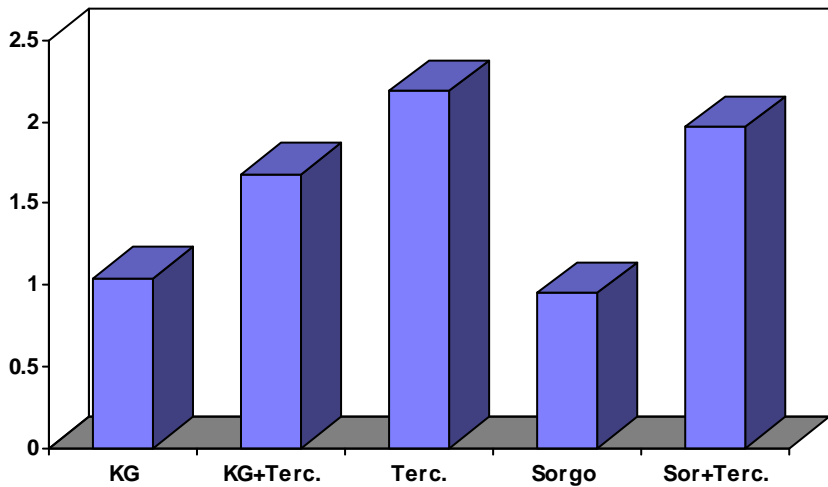
Resulta interesante destacar que aunque el sorgo muestra mejores cualidades para asociarse que el king grass (Gráfica-8), en los dos casos se pueden considerar como aceptables, si se tiene en cuenta que en ambas combinaciones la leguminosa tuvo una participación cercana a un 20 % en la biomasa disponible.

**Gráfica-8. Participación de los componentes de la asociación en la producción de biomasa.**



Como consecuencia de la participación de la leguminosa en la calidad proteica y el volumen de la biomasa disponible se produce un incremento considerable de PB/há (gráfica-9).

**Gráfica-9. Producción de proteína bruta(t/há.).**



Para aspirar a estos resultados, se debe plantar el king grass

durante el periodo lluvioso, por esquejes continuos de 3-5

yemas, con semillas de 3-4 meses de edad, en surcos cada 1,20 m y a una profundidad de 15-20 cm. Primero se dará un tape ligero para que permita inmediatamente sembrar el terciopelo en el mismo surco, a 0,5 m de narigón y entre 2 y 5 cm de profundidad.

### **3- Gramíneas de pastoreo.**

Si se tiene en cuenta la elevada dependencia del pastoreo directo en el campo que tiene nuestra masa ganadera para su alimentación, sumado a la mala calidad de nuestros pastos naturales predominantes, que prácticamente no exceden el 5% en su contenido de PB, y la poca disponibilidad de los alimentos concentrados debido a su carestía en el mercado internacional, se comprende lo que representa para la alimentación del ganado la práctica de asociar las leguminosas con las gramíneas de pastoreo.

#### **3.1- Asociación de Crotalaria con pasto natural.**

La inclusión de la Crotalaria juncea en los pastizales naturales, provoca una significativa mejoría de la producción por área y en la calidad de la biomasa a consumir por el ganado.

Entre las variedades de esta especie, la *Crotalaria juncea* CV Nett ha mostrado en estudios desarrollados en Holguín, magníficas cualidades para ser utilizada en asociaciones con gramíneas de pastoreo.

A continuación mostramos distintos aspectos relacionados con esta planta incluida la tecnología para asociarla con el pasto natural.

### *Origen.*

De clima tropical y sub-tropical, entró en Cuba en el año 1968 a la EEPF "Indio Hatuey" procedente de la India, desde donde se introdujo en Holguín a finales de la década del 80.

### *Características generales.*

- Se adapta a todos los suelos, prefiriendo los arcillosos no salinos.
- Rápida germinación (no más de 48 horas en condiciones de buena humedad).
- Crecimiento acelerado (2-3 cm/día).
- Posee buena aceptabilidad por el ganado una vez que se adapta a su consumo.
- Alta productora de semillas (0.5-1.0 t/há).
- Poco afectada por plagas y enfermedades.
- Uso múltiple (pastoreo directo, forraje, heno, ensilaje y harina para pienso).
- Abundante presencia de nódulos efectivos de bacterias fijadoras de nitrógeno.
- Elevado contenido de PB (15-22 %).
- Producciones altas de alimento para el ganado (10-20 t/há)

- No es fotoperiódica, creciendo bien y produciendo semilla todo el año.
- A diferencia de otras especies del mismo género, no presenta problemas de toxicidad.
- Se puede emplear en cualquier tipo de ganado y sistema de pastoreo incluidas áreas marginales.

### *Establecimiento.*

Cuando el terreno está bien húmedo, se vierte la semilla en un recipiente con agua durante 2 ó 3 horas, esparciéndose luego a voleo sobre el pasto natural a razón de 6 a 10 Kg./há, con lo que se obtendrán de 8 a 15 plantas/m<sup>2</sup> en dependencia de que el área esté sin pastar o pastada. Puede esparcirse la semilla con el ganado pastando, pero este no debe permanecer después de ello por más de 12 horas porque afectaría la semilla en germinación.

Se comienza a pastorear cuando la *Crotalaria* inicia la floración, lo que debe ocurrir entre los 40 y 60 días, en que las plantas tendrán alturas superiores a los 60 cm.

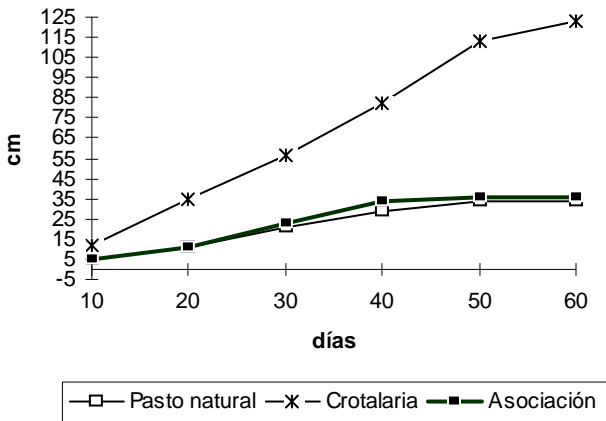
### *Manejo del ganado.*

Puede hacerse un pastoreo a barrido, con lo que no se produce ningún rebrote y habrá que esparcir nuevamente la semilla para la próxima rotación. También puede dejarse que los animales consuman sólo el tercio superior, o sea, que decapiten la *Crotalaria*; después suspender el pastoreo y a los 30 días repetir la operación o efectuar un pastoreo a barrido. El decapitado de la *Crotalaria* provoca un rápido crecimiento de las yemas axilares y con ello abundante ramificación que incrementa notablemente la producción por planta.



*Resultados obtenidos.*

En la gráfica-10 se muestran las curvas de crecimiento del pasto sólo, el pasto asociado y la Crotalaria; observándose que esta leguminosa no afectó al pasto base, estimulando por el contrario ligeramente su desarrollo; lo que puede estar asociado a la competencia por la luz entre ambos cultivos y al aporte de nitrógeno al sistema, ya que la Crotalaria presentó abundantes nódulos efectivos de bacterias fijadoras de este elemento.

**Grafica-10. Curvas de crecimiento (cm)**

Como se observa (cuadro-11) con el solo hecho de incluir la Crotalaria en el sistema, los rendimientos de MS incrementaron en más de 2 t la producción por área.

**Cuadro-11. Rendimiento de MS (t/há).**

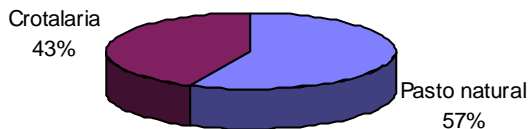
Pasto natural sólo	1,27 <sup>b</sup>
Pasto asociado	3,10 <sup>a</sup>

ESx	0,24**
CV(%)	11,10

Superíndices con letras no comunes difieren  $p < 0.01$

Por otra parte, en la composición de la biomasa del pasto asociado, la *Crotalaria* representó el 43 % de la producción total (gráfica-11).

**Gráfica-11. Participación de los componentes del pasto asociado.**



Esto determinó el incremento de la proteína bruta (PB) que superó en más de cuatro veces los porcentajes existentes en el pasto sin asociar; como se observa en el cuadro-12. De igual modo, el porcentaje de hojas resultó significativamente superior en la *Crotalaria* con respecto a la biomasa del pasto sólo y al asociado, aunque este último mostró mejorías en éste indicador, al parecer favorecido por la primera.

**Cuadro-12. Porcentajes de algunos indicadores de calidad.**

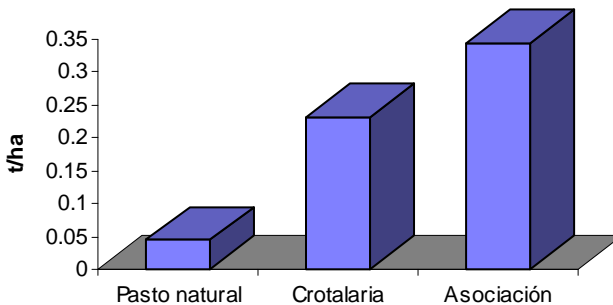
	PB	HOJAS
Pasto natural	3,56 <sup>c</sup>	31,25 <sup>b</sup>
Crotalaria	17,36 <sup>a</sup>	39,50 <sup>a</sup>

Asociación	11,15 <sup>b</sup>	33,50 <sup>b</sup>
ES x	1,41 *	0,03 *
CV %	13,20	4,4

Superíndices no comunes en las columnas difieren  $p < 0.05$

Las mejoras en los rendimientos y en el porcentaje de PB, propiciaron un incremento notable de la producción de este elemento por unidad de área (Gráfica-12), alcanzando la biomasa en asociación valores 6 veces superiores a la no asociada.

**GRAFICA- 12. Producción de Proteína Bruta (t/há)**



Resultados similares a los aquí mostrados, han sido obtenidos en varios ecosistemas ganaderos de Holguín, demostrándose que la inclusión de la *Crotalaria juncea* en los pastizales naturales, provocan una significativa mejoría de la producción por área y la calidad de la biomasa a consumir por el ganado.

Evidentemente, por los elevados rendimientos y calidad de la

biomasa obtenida, las asociaciones entre estas plantas de alta rusticidad son una alternativa a considerar para una ganadería sostenible.

## ***2- Asociación de la caña de azúcar.***

Una de las variedades forrajeras que más necesita ser asociada con leguminosas debido a sus bajos contenidos de proteína (**2-3 %**) es la caña de azúcar. Estudios desarrollados en la Estación de Pastos y Forrajes de Sancti Spíritus, han permitido disponer de la siguiente tecnología para su establecimiento y explotación

### **Aspectos que deben tenerse presentes:**

- La caña destinada a una asociación debe ser preferiblemente erecta, que no encame, sin olvidar las variedades recomendadas a la ganadería.
- El mejor momento de siembra de la asociación es de mayo a septiembre.
- Los surcos deben estar orientados de este a oeste.
- La distancia de siembra entre surcos será de 1.6 m.
- La leguminosa se sembrará inmediatamente después de tapada la caña y se distribuirá su semilla a chorrillo encima de ésta. Si la semilla es pequeña (*Macroptilium*, *Neonotonia*) no se tapará.
- La primera labor deberá hacerse entre los 20-30 días después de sembrada la asociación; se hará con bueyes con un arado

americano #1 y la vertedera mirando hacia dentro, no para la asociación. Con guataca y a mano se limpiará el hilo del surco donde está la asociación.

- Se darán tantas labores como sean necesarias para establecer la asociación (hasta que predomine en más de 90%).
- Después de la 2da labor, el virado del arado puede ser con la vertedera hacia el surco, pues no debe permitirse que la leguminosa esté en la calle.
- Lo normal es una labor inmediatamente después del primer corte y otra con la primera reventazón para mantener la asociación.
- Al cortar, se le eliminará la paja igual a como se realiza con la caña sola, pero teniendo presente no eliminar la leguminosa.

### **Variedades de leguminosas a utilizar.**

En Sancti Spíritus se han destacado para asociar **Macroptilium atropurpureum** cv. Siratro y la glycine (**Neonotonia wightii**); no obstante, en la tecnología se sugiere que no deben descartarse otras que a nivel local se destaquen, teniendo en cuenta la regionalización y sus posibilidades para asociarse.

Para el caso de Holguín, resultan interesantes las asociaciones obtenidas con *Centrosema plumieri* y las asociaciones naturales observadas comunmente en las plantaciones con *Teramnus labialis*.

### **Beneficios esperados.**

1. Mejora la calidad del alimento que debe suministrarse al ganado (posee 6 a 12% de proteínas y mejora 12 % la digestibilidad).
2. Incrementa la proteína por área (hasta 372 %).
3. No es necesario utilizar en la alimentación animal urea u otras sustancias con el objetivo de elevar la digestibilidad y el consumo.
4. Mejora las condiciones del suelo.
5. No es necesario añadir nitrógeno al suelo.
6. Aunque en el corte la mano de obra se incrementa en un 15% con esta tecnología, se evita la siembra de otros cultivos para lograr la calidad de la caña establecida con este sistema, además de otras labores operacionales que son necesarias.

## **Capítulo VI: Explotación de Variedades forrajeras**

### ***1- Utilización del somaclón Cuba CT-115.***

#### **1.1 Origen y características.**

El CT-115 como es conocido entre los ganaderos, es una planta forrajera obtenida a partir del King grass en los laboratorios del Instituto de Ciencia Animal por el método de cultivo de tejidos, entre cuyas características se destacan(Cuadro-13).

#### **Cuadro-13. Características deseables(Martínez,1998).**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor número de hijos por plantón.</li><li>• Mayor contenido de azúcares.</li><li>• Porte bajo al disminuir el tamaño de los entrenudos.</li></ul> |
|--|

- Mejor relación hoja: tallo al acortarse los nudos.
- Florece muy poco.
- Responde bien después del pastoreo.

Su escasa floración permite dejarlo en el campo como reserva de alimento desde finales de la primavera hasta el inicio de la seca, sin que se afecte su calidad, lo que sumado a su buena proporción de hojas y capacidad de rebrote, le confieren (a diferencia del King grass que le dio origen) características favorables para el pastoreo, lo que propició el desarrollo de la siguiente tecnología por investigadores del Instituto de Ciencia Animal(Cuadro-14 .)

## 1.2- Uso para pastoreo.

### **Cuadro-14. Tecnología para la utilización del CT-115 en pastoreo(Martínez, 1998).**

- Preparación convencional del suelo con surcos profundos.
- Sembrar con lluvia o riego a 1 m entre surcos.
- Intercalar con leguminosas temporales entre surcos.
- Intercalar con leguminosa perennes y volubles sobre el surco(glycine, siratro, kudzú y otras).
- Sembrar en julio o agosto y dar 5 o 6 meses de establecimiento para iniciar el primer pastoreo entre diciembre y febrero.
- Dar 70-80 días de reposo por cuartón para ejecutar el segundo pastoreo entre marzo y mayo.
- Ejecutar un pastoreo en julio.

- Ejecutar las labores de cultivo según recursos disponibles después del pastoreo de julio. Iniciar el nuevo ciclo después de 5 meses de reposo.
- Ejecutar cada pastoreo a fondo hasta que se consuman todas las hojas.
- Ajustar la carga instantánea según la disponibilidad de biomasa, considerar un 60% de aprovechamiento y comidas de 14 kg de MS (30-40 kg de forraje).
- Cada há de Cuba CT-115 mantiene 600-700 vacas días durante el período seco.

Para el caso particular de Holguín, en lugares del ecosistema norte, donde el régimen de lluvia se aparta del patrón de comportamiento del resto de la provincia, debe plantarse de manera que coincida la culminación de los 5 meses de establecimiento con la época de menores precipitaciones.

### 1.3- Comportamiento como forrajero.

En las condiciones de Holguín, este cultivo tiene menor producción/área/año que el King Grass que le dio origen como se observa en el Cuadro-15; y a pesar de tener mejor relación hoja/tallo, su producción por unidad de área es menor (Gráfica-13).

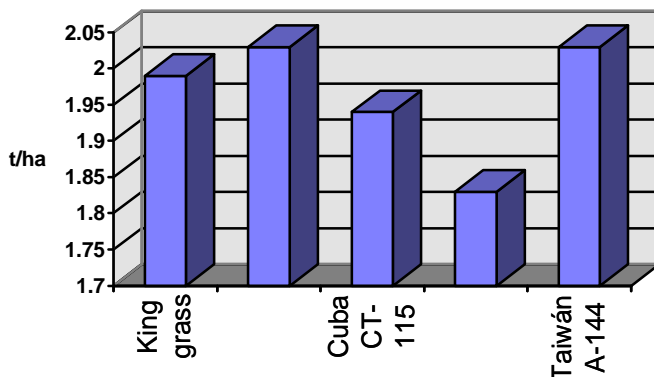
**Cuadro-15. Rendimiento de MS(t/ha) de 5 forrajeras comerciales.**

<b>CULTIVARES</b>	<b>Seca</b>	<b>Lluvia</b>	<b>Anual</b>	<b>% rendimiento en período seco</b>
<b>King Grass</b>	6,11	18,79 <sup>a</sup>	24,90 <sup>a</sup>	25
<b>Cuba CT-73</b>	6,37	18,76 <sup>a</sup>	25,13 <sup>a</sup>	25



<b>Cuba CT-115</b>	6,56	16,73 <sup>b</sup>	23,29 <sup>b</sup>	28
<b>CRAAG-265</b>	5,68	14,19 <sup>c</sup>	19,97 <sup>c</sup>	29
<b>Taiwan A-144</b>	6,68	19,06 <sup>a</sup>	25,74 <sup>a</sup>	26
<b>ES X</b>	0,39 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>*</sup>	0,45 <sup>*</sup>	-
<b>CV %</b>	14,2	4,5	4,21	-

Valores con superíndices no comunes en las mismas columnas, difieren  $P < 0,05$

**Gráfica 13. Producción de Hojas (t/ha)**

La composición química del CT-115, si bien es cierto que en condiciones de pastoreo es superior debido a la selección de las hojas que realiza el animal, cuando se analizó como forraje, en ninguno de los casos difirió significativamente con las restantes plantas evaluadas(Cuadro-16).

**Cuadro-16. Componentes químicos del forraje(%)**

Cultivares	PB		P		K		Ca		Mg	
	S	LL	S	LL	S	LL	S	LL	S	LL
King Grass	7,12	8,31	0,41	0,29	1,83	1,58	0,69	0,61	0,35	0,38
Cuba CT-73	7,19	8,38	0,36	0,30	1,89	1,66	0,65	0,56	0,37	0,26
Cuba CT-115	7,56	8,56	0,40	0,33	2,03	1,74	0,71	0,61	0,40	0,29
CRAAG-265	9,00	9,31	0,46	0,40	2,09	1,81	0,78	0,64	0,40	0,31
Taiwan A-144	7,62	8,00	0,35	0,33	1,96	1,68	0,61	0,50	0,36	0,27
ES X	0,13	0,07	0,04	0,02	0,05	0,07	0,06	0,03	0,04	0,01
CV %	3,71	4,32	3,88	4,15	6,63	3,17	4,01	2,22	4,57	7,03

Por estas razones, no debe sustituir a éste, sino más bien complementarlo, aprovechando su mejor comportamiento relativo en seca, sugiriéndose que su inclusión en la estructura

varietal( de utilizarse con ese propósito) no exceda el 20% de las áreas de forrajes existentes, ya que por sus características, no debe ser usado fundamentalmente como forrajero, sino para el pastoreo como reserva de alimento para la seca.

Resulta interesante destacar, las buenas cualidades como forrajero del CT-73(obtenido igualmente en el ICA por la técnica de Cultivo de Tejido) que en nuestras evaluaciones en ningunos de los parámetros resultó inferior al King Grass. El mismo podría utilizarse como un King Grass genéticamente refrescado.

## ***2- USO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA GANADERÍA.***

### **2.1- ¿Por qué la caña en la ganadería?.**

Existen dos razones fundamentales que conducen a su uso (Molina, 1998).

1. Es un cultivo perenne, que debidamente atendido requiere de pocos insumos y proporciona entre 50 y 70 t/há/año de biomasa consumible.
2. Alcanza su mayor rendimiento y valor alimenticio precisamente en el período de mayor escasez de los pastos y forrajes.

No obstante, la falta de correspondencia entre el enorme potencial de producción de energía/unidad de área de la caña de azúcar y los rendimientos productivos del ganado que la consume como dieta básica, motivó un estudio en el Instituto de Ciencia

Animal(ICA), cuyas conclusiones evidenciaron que la baja **digestibilidad** de la materia seca y su pared celular eran las causantes del problema. En consecuencia, fueron seleccionadas variedades que sin dejar de cumplir los parámetros agronómicos, fitosanitarios y de rendimiento azucarero exigidos por el MINAZ, mejoraran ese indicador de extrema importancia para la ganadería.

## 2.2- Selección en base a la digestibilidad.

Prácticamente hablando, la digestibilidad es la diferencia entre los nutrientes que tiene un alimento consumido por el animal y lo que este expulsa, expresado en %. Dos variedades pueden tener igual contenido de nutrientes, pero en una ser mejor utilizados los mismos al ser más digestibles.

Actualmente se ha planteado la necesidad de extender con rapidez las variedades propuestas que se relacionan en el Cuadro-18 que como se observa, poseen una digestibilidad superior al 50 %, y al mismo tiempo están contraindicadas las relacionadas en el Cuadro- 19, cuya digestibilidad no excede el 40 %.

**Cuadro-17. Variedades propuestas y su digestibilidad de la MS(Recomendaciones ICA-INICA, 1999).**

<b>VARIEDAD</b>	<b>DIGESTIBILIDAD</b>	<b>VARIEDAD</b>	<b>DIGESTIBILIDAD</b>
<i>My 5514</i>	<i>54,1</i>	<i>Co 997</i>	<i>51,5</i>
<i>C 636-70</i>	<i>53,6</i>	<i>Bj 5924</i>	<i>51,6</i>
<i>C 2180-70</i>	<i>53,8</i>	<i>C 86-12</i>	<i>55,3</i>
<i>C 607-72</i>	<i>52,8</i>	<i>C 90-51</i>	<i>55,3</i>
<i>C 1324-74</i>	<i>52-1</i>	<i>C90-530</i>	<i>54,3</i>
<i>C 1616-75</i>	<i>51,4</i>	<i>C 86-536</i>	<i>52,4</i>
<i>C 132-81</i>	<i>54,4</i>	<i>C 323-76</i>	<i>52,2</i>
<i>C 137-81</i>	<i>53,2</i>	<i>C 85-403</i>	<i>52,1</i>
<i>C 128-83</i>	<i>50,6</i>	<i>C 86-503</i>	<i>52,0</i>
<i>B 63118</i>	<i>52,2</i>		

***Cuadro-18. Variedades no recomendadas y su digestibilidad.***

<b>VARIEDADES</b>	<b>DIGESTIBILIDAD DE LA MS.</b>
<i>Ja 60-5</i>	<i>40,0</i>
<i>PR 980</i>	<i>33,5</i>
<i>My 5718</i>	<i>30,1</i>
<i>C 1984-74</i>	<i>27,0</i>
<i>C 751-75</i>	<i>26,4</i>

## 2.3- Deterioro de la plantación.

Uno de los problemas más serios que enfrenta el uso de la caña de azúcar en la ganadería es su poca persistencia o rápido deterioro, ya que las plantaciones sólo se explotan un promedio de dos años, cuando se ha demostrado que para ser rentables,

deben durar como mínimo 7 años en explotación, lo que no se logra entre otras cosas cuando:

**Cuadro-19. Factores que influyen en el deterioro de las áreas de caña.**

- Se realizan siembras poco profundas y en terrenos mal preparados.
- No se protegen de los animales.
- Se utilizan semillas de mala calidad.
- No se limpian y cultivan frecuentemente.
- No se resiembran.
- No se abonan con el estiércol que generan nuestras unidades o con cachaza donde existan centrales azucareros.
- Son sometidas a frecuencias de cortes inadecuadas.
- No se tiene en cuenta su adaptación a los distintos ecosistemas.

## 2.4 Tecnología para la siembra y cultivo.

Las siembras deben realizarse buscando el máximo potencial de producción de biomasa como se hace en el MINAZ, para lo que se aconseja:

- Ø Seleccionar las variedades más digestibles y que mejor se adapten al tipo de suelo.
- Ø Preparar la tierra de manera que se aseguren profundidades de siembra de 12 pulgadas o al menos nunca menores de 10.
- Ø Sembrar a chorro doble en el surco, con caña a trozos y a distancia de camellón de 1,6m.
- Ø Aplicar materia orgánica (cachaza deshidratada o estiércol) en la siembra o en el desaporque.

- Ø Resembrar, para evitar las pérdidas de rendimientos por despoblación.
- Ø Cultivar con monobuey siempre que sea necesario.

## **Capítulo VII: Especies promisorias.**

### **1- Frijol *Canavalia*.**

La escasez de alimentos concentrados en la ganadería cubana producto de su carestía en el mercado internacional, nos impone la búsqueda de fuentes alternativas locales, entre las cuales el frijol *Canavalia* (*Canavalia sp.*) puede constituir una buena opción por sus elevados valores protéicos y energéticos.

A continuación expondremos algunos aspectos relacionados con estas plantas, especialmente los vinculados con la alimentación animal.

### **Características generales.**

Se reconoce la existencia de más de 20 especies del género *Canavalia*, pero sólo a 3 (*ensiformis*, *gladiata* y *marítima*) se le atribuyen importancia desde el punto de vista pecuario por sus bondades como alimento para el ganado. Estas especies están integradas por plantas herbáceas, con hojas trifoliadas de color verde intenso, raíces pivotantes bien ramificadas, inflorescencias en racimos con abundantes flores de color violeta o rosado. El fruto es una vaina de 8 a 45 cm de largo y de 2 a 8 cm de ancho por lo general con menos de 20 semillas de formas ovaladas y peso que va desde 0.7 hasta poco más de 6 g, con colores

blancos, pardos, anaranjados o rojos. Las plantas de crecimiento arbustivo o voluble, pueden comportarse como anuales, bianuales o perennes según la especie y el manejo que reciban.

Es en la alimentación animal donde estas plantas pueden tener su mayor uso, dado el alto contenido de proteína en sus componentes como se muestra en los resultado obtenidos en la Estación de Pastos de Holguín.

**Cuadro-20. Porcentajes de PB.**

<b>Componente</b>	<b>% PB</b>
Hojas	25.45
Tallo	12.73
Vainas verdes	12.79
Hojas + Tallos	21.61
Granos secos	34.41
Vaina secas + granos	20.83

## **Forma de utilización**

### *Pastoreo directo.*

Para ello se pueden sembrar bancos de proteína puros, o asociados a las gramíneas de pastoreo. Los bancos puros se sembrarán a distancia de 70 x 40 cm a un grano/golpe con 65 kg/há en la ensiformis y 75 kg/há en la gladiata, lo que debe dar disponibilidad de MS para el ganado de 10 ton. en 3 rotaciones (una rotación cada tres meses) comenzándose a explotar a los 3 meses de sembrada.

La forma más práctica de asociarla con gramíneas de pastoreo es esparciendo a voleo 30 kg/há de semilla en cada cuartón con



el terreno bien húmedo delante del primer o segundo grupo según disponibilidad del pasto, lo que dará de 2 a 3 plantas/m<sup>2</sup>. Se puede asociar también en surcos 1.5 x 0.4 m. Ambas variantes pueden dar entre 2 y 3 t/há de MS adicionales con 0.5 t de PB.

### *Forraje Verde.*

Se pueden sembrar áreas forrajeras puras cerca de la unidad, o intercalar con Canavalia las áreas forrajeras tradicionales. Como siembra puras los mejores rendimientos (9.41 t/há de MS en 5 meses) se obtienen con distancia de 0.90 x 0.20 m y se reportan 13 y 15 t en tres cortes durante 9 meses en las especies ensiformis y gladiata respectivamente. En todos los casos los cortes deben realizarse a alturas crecientes, comenzando el primero a no menos de 20 cm. Los intercalamientos o policultivos se realizarán preferiblemente con cultivos temporales (sorgo forraje, sorgo grano) sembrando la Canavalia en surcos alternos a 30 cm entre plantas, preferiblemente utilizando líneas trepadoras. La cosecha se realizará a los 90 días pudiéndose consumir fresco o ensilar. La Canavalia mejorará notablemente los contenidos de proteína y carbohidratos de la masa.

### *Forraje seco molido.*

Una vez seca y molida, la parte aérea de la canavalia dará una excelente harina con niveles de proteína de 20-22% que puede incluirse en la fabricación de piensos.

### **Producción y utilización del grano.**

Aunque existen reportes de rendimientos potenciales hasta de 10 t/há, en Cuba nunca ha alcanzado esa cifra; las producciones más altas son las obtenidas en la Estación de Pastos de Sancti Spiritus (6 t/há) en la *Sp. gladiata* durante 9 meses. En la ensiformis, para igual período se han reportado por el Instituto de Investigaciones de Pastos y la Estación Provincial de pastos y forrajes de Holguín 3.2 y 4.4 t/há respectivamente. Estas especies para grano pueden sembrarse en cualquier época del año siempre que se le asegure agua para su establecimiento. Se utilizarán distancias de 90 x 90 cm a 1 grano/golpe lo que requiere alrededor de 25 kg./há en ensiformis y 40 kg./há en *gladiata*, ésta última tendrá mejor comportamiento con tutores.

Para la alimentación el grano puede utilizarse crudo, cocido o tostado en dependencia del animal.

Se puede emplear como harina cruda en el caso de los rumiantes, nunca en niveles de MS superiores a un 15% de la ración, pudiéndose llegar hasta 25% al ser tratada con calor, con lo que se eliminan gran parte de las toxinas presentes (Lectina, Canavalina o Canatoxina). En el caso de las aves y cerdos puede incluirse hasta un 15% en la dieta total pero siempre con tratamiento térmico. Valores superiores a los aquí indicados deprimen el consumo y la ganancia.

En cualquier forma de oferta a los animales muestran inicialmente cierto rechazo requiriendo de un período de adaptación.

## **2- *Centrosema plumieri* ecotipo Mayarí.**



Producto de una prospección y estudios de leguminosas nativas en Holguín, patrocinada por la Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias (ETIAH) y el Instituto de Pastos y Forrajes, el ecotipo de *Centrosema plumieri* Mayarí después de numerosas investigaciones, ha demostrado particularidades morfológicas y productivas que la proyectan como una nueva leguminosa para la ganadería cubana.

### **Origen.**

Fue encontrado en diciembre de 1987 en un lugar conocido por Castillito a una altura de 34 msnm, sobre suelo Pardo con carbonatos y un régimen de precipitaciones de 1100 mm anuales. La vegetación acompañante era de yerba de guinea (*Panicum maximum*), jiribilla (*Bothriochloa pertusa*), malva de cochino (*Sida rhombifolia*) y palma real (*Roystonea regia*).

### **Características botánicas.**

Planta herbácea y voluble con hojas trifoliadas no pubescentes de nervaduras acentuadas. Sus flores son amariposadas, grandes y vistosas, con quillas prominentes y de estandartes blancos de coloración violácea en su parte central, dispuestas sobre un pedúnculo axilar y que pueden alcanzar hasta 5 cm de ancho.

Las vainas son lineales o muy ligeramente curvadas con gruesas nerviaciones en sus bordes que los hacen muy prominentes; son sub-sentadas, planas, comprimidas, bivalvas y deshiscentes. Su ancho es de alrededor de 1 cm y el largo oscila entre los 14 y 21, teniendo una vaina normal de 12 a 18 semillas ovaladas de 0.6 a 0.8 cm de largo y 0.5 a 0.6 cm de ancho, estas semillas, a diferencia de las demás plantas de su especie son de color púrpura que se hace más oscura en la medida que va envejeciendo. La planta puede ser anual o perenne según el manejo que reciba.

### **Composición química del forraje.**

El análisis químico del forraje muestra los siguientes resultados:

**Cuadro-21. Composición química.**

<b><u>Componentes</u></b>	<b><u>%</u></b>
<b>MS</b>	<b>32.07</b>
<b>FB</b>	<b>24.17</b>
<b>PB</b>	<b>17.25</b>
<b>P</b>	<b>0.31</b>
<b>K</b>	<b>2.13</b>

<b>Ca</b>	<b>1.24</b>
<b>Mg</b>	<b>0.56</b>

### **Comportamiento productivo.**

Este ecotipo, comparado con otros de su especie, en los primeros 30 días después de la germinación tuvo un desarrollo ligeramente más lento, pero a partir de ahí resultó ser superior, alcanzando velocidades de crecimiento durante esa etapa de 3.7 cm/días contra 3,1 cm/días en los otros.

Las producciones de forraje del Centrosema Mayarí, siempre han sido superiores dentro de la especie, mostrando rendimientos de MS entre 7 y 10 t/há en suelo Fersialíticos de Holguín y hasta 13.18 t/há en un vertisuelo oscuro plástico gleysoso de Bayamo.

Mostró una mala adaptación a los suelos Ferríticos de bajo contenido de bases de Pinares de Mayarí, con producciones durante la etapa de establecimiento significativamente inferiores a cultivares de otros géneros como brasilianum, villanueva y CIAT - 438.

Sus porcentajes de hojas se ajustan al patrón de comportamiento de este índice para la especie, oscilando entre 64 y 68 % en todas las evaluaciones.

### **Producción de semillas.**

Se ha destacado tanto dentro de las especie como el género, mostrando un elevado potencial en los estudios realizados en Cuba.

**Cuadro-22. Producción de semilla.**

	<u>Kg/ha/año</u>	
	<u>Sin tutores</u>	<u>Con tutores</u>
Holguín	120	293
Guantanamo	452	517
Villa Clara	-	332

**Forma de Utilización.**

Esta planta ha demostrado un buen establecimiento al ser esparcida sobre pasto natural ante o inmediatamente después del pastoreo en condiciones buenas de humedad del suelo y a razón de 6 kg/ha, incrementando en un 26 % la productividad del pastizal llevando a su vez de 4,6 a 7,2 el valor protéico.

Otra forma de utilizarlo es intercalado con plantas forrajeras temporales que le sirvan de tutores como sorgo, maíz, girasol, Kenaf, etc. Intercalado con sorgo grano en la Estación de pasto de Holguín, incrementó en más de 2 t/ha la producción de MS, teniendo un 34 % de participación en la producción de biomasa total, mejorando a su vez en un 3 % su porcentaje de proteína

**3- Frijol gandul (*Cajanus cajan*)****Descripción.**

Plantas arbustivas, perennes, que pueden alcanzar más de 3 m de altura de porte erguido y muy ramificado , hojas vellosas,

alternas trifoliadas, foliolo terminal cortamente peciolado. Sus flores son amariposadas, con estandarte plegado, pudiendo ser de colores amarillo o amarillo rojizo, con legumbres alargadas algo curvas y abultadas donde se aloja cada semilla, las que son de forma globosas y comprimidas lateralmente, con coloraciones que varían desde el blanco hasta el negro, pasando por numerosas tonalidades y mezcla de colores.

### **Adaptación edafoclimática.**

Es hoy día una de las leguminosas más cultivadas en las zonas tropicales, de resistencia bastante elevada a la sequía, aunque sólo da buenos rendimientos con precipitaciones superiores a 500 mm de lluvia y exige temperatura elevada.

Es poco exigente en cuanto a suelos, pero los mejores resultados se obtienen en terrenos sueltos, profundos y cálidos. No tolera la humedad excesiva en las raíces y se establece en alturas de hasta 2000 m sobre el nivel del mar. En suelos Ferríticos de Pinares de Mayarí a una altura de 600 m ha logrado un buen establecimiento y desarrollo. Se plantea que resiste una salinidad moderada.

### **Siembra y establecimiento.**

Es necesario dar las labores precisas para lograr un buen mullido del suelo. La siembra debe realizarse a principio de la época lluviosa y a distancias de camellón de 1.30-1.50 m y a 60-90 cm entre golpes, depositando 2 ó 3 semillas por golpes a profundidad de 3-4 cm, para lo que es necesario utilizar dosis de 10-12 kg de semillas/há. En sistemas de crianzas de aves semirrústicas, intercaladas a distancias de 3x2m sobre gramíneas de pastoreo como la bermuda cruzada-1 o pangola, 3 o 5kg/ha

resultan suficientes, siempre en dependencia del tamaño del grano.

La germinación tiene lugar a los 12 ó 15 días después de la siembra. Es necesario mantener este cultivo libre de especies indeseables y si el desarrollo de las plantas fuese excesivo, se realizará algún raleo.

### **Valor agrícola y usos.**

Las variedades de Gandul se diferencian por la duración del período vegetativo; las variedades precoces (de semillas pequeñas) maduran en 3-5 meses, las semi-tardías en 5-7 meses y las tardías (semillas grandes) en 7-12 meses. En los países tropicales para la producción de semillas generalmente se cultivan variedades semi-tardías, con producciones de semillas muy variables según las condiciones edafoclimáticas, utilizándose sus semillas en la alimentación humana y como pienso para el ganado. Las vainas verdes y las hojas pueden constituir un excelente forraje. Las plantas segadas en el momento de la floración pueden ser henificadas y hasta ensiladas con buenos resultados, pudiéndose obtener dos cosechas al año. Las pruebas hechas en alimentación del ganado vacuno, cabras, cerdos, caballos y aves han demostrado un aumento considerable en producción. También se utiliza como abono verde y protección del suelo.

Es una planta de alto valor nutritivo, pues sus semillas contienen un 22 % de proteínas, también presenta un contenido apreciable en hierro y vitamina B2.

Esta especie ha sido comparada con la Alfalfa como únicos forrajes de corte y con un concentrado bajo de proteína



digestible (11%), pero en proporciones altas por cabezas (6.5 Kg.) siendo el consumo diario por vacas de 28 Kg. de alfalfa fresca y 21.7 Kg. de puntas de Gandul. La producción de leche fue de 13 kg. en ambos casos. Este arbusto puede producir de 20-30 t/há/MS de forraje con más de 18% de PB.

### **Producción de semillas.**

La recolección de las semillas generalmente se inicia unos 6 meses después de la siembra en dependencia de la variedad, pudiendo dar dos cosechas al año.

En grano seco los rendimientos son bastantes variables en dependencia de las condiciones edafoclimáticas, oscilando entre 0.8 y 2.4 t/há.

### **Perspectivas de su uso.**

Teniendo en cuenta el programa de regionalización, se propone sembrar esta leguminosa fundamentalmente asociada con gramíneas establecidas sobre suelos de sabana sustentados sobre serpentinita, aunque se puede utilizar sin temor en todos los ecosistemas ganaderos excepto los afectados por un exceso de salinidad o donde ocurran encharcamientos del terreno.

## **CAPÍTULO VIII. Consideraciones prácticas sobre la producción de semillas de las principales especies.**

( Tomado de Semillas de pastos y forrajes tropicales. Funes, Yañez y Zambrana, 1998.)

El objetivo principal de las siguientes consideraciones es servir de guía a todos aquellos especialistas técnicos y productores que se dedican a la producción de semillas de pastos. Se ha

confeccionado teniendo como base la experiencia práctica y los resultados de investigaciones realizadas en Cuba y en otros países con características tropicales.

A pesar de los defectos y limitaciones que pueda presentar, su aplicación inmediata en la práctica productiva resultará de gran utilidad para esta actividad y la experiencia diaria podrá enriquecerla en el futuro.

### **1- Gramíneas**

#### **Andropogon gayanus Kunth = Andropogon = Gamba**

Su inflorescencia es en forma de racimos. Las espiguillas son vellosas, pediceladas, con aristas duras y cortas de 1-2 cm de longitud.

Es una planta de días cortos, necesita de 12 a 14 horas luz para florecer. Su floración está influenciada por los cambios estacionales de lluvia y seca y presenta una baja sincronización floral, es decir que la floración es poco uniforme y prolongada. La antesis empieza siempre por el extremo superior de la inflorescencia y continúa durante varios días de forma progresiva hacia abajo pudiéndose encontrar simultáneamente espiguillas en diferente estado de madurez.

#### ***Siembra, establecimiento y manejo***

Tiene un promedio de 900 000 semillas/kg. Se puede propagar de forma sexual y vegetativa, aunque la siembra por esta última vía a veces resulta poco efectiva.

En la provincia de Villa Clara, se ha desarrollado un tipo de sembradora para esta especie con tubos de riego desechados con la que se logra una siembra efectiva sin necesidad de desaristar.

La siembra para producir semillas se hará preferiblemente entre los meses de mayo a julio en hileras separadas de 90-100 cm a una profundidad de 1 a 2 cm.

En nuestras condiciones, la dosis de semilla recomendable fluctúa entre 1.2 y 1.8 kg/ha de semilla pura germinable (SPG) que equivale aproximadamente a 15 kg/ha de una semilla con 10% de germinación. El productor seleccionará una dosis mayor o menor dentro de este rango según las condiciones del lugar, expectativa de lluvia o riego y demás condiciones que ocurran.

Después de la siembra se pasará un rodillo ligero en caso de que la sembradora no posea rueda compactadora.

La fertilización se hará de acuerdo con las consideraciones planteadas en el manejo de la fertilidad del suelo.

Se harán labores de cultivo con medios manuales o mecánicos con el fin de que el cultivo cubra el área y se desarrolle libre de malezas. En dependencia de la compactación que presente el suelo, se harán labores con multirado, surcador, cultivador o subsolador para mejorar su estructura y/o ajustar la población, aunque si hay un buen manejo del suelo se mantendrá una adecuada estructura y fertilidad.

El riego cuando sea posible, debe aplicarse según humedad del suelo, pero en los meses de seca, como media, se debe regar

quincenalmente con una norma de 300 m<sup>3</sup>/ha. Aunque con riego se obtienen mayores rendimientos, si no se tiene, no se excluye que se pueda producir semillas.

El área que se va a emplear como banco de semillas debe manejarse con mucho cuidado, pues los cortes repetidos pueden afectar su producción. El banco puede cortarse con silocosechadora a 20-25 cm de altura durante los meses de octubre - noviembre para cuando ocurra la floración, las plantas tengan una altura apropiada.

En áreas de uso múltiple de pastos y semillas se puede lograr un buen manejo haciendo un pastoreo normal sin sobrecargar demasiado el área y retirando el ganado alrededor de un mes antes de la floración. Este recurso se emplea actualmente con éxito, pues además de rebajar el área nos aporta beneficios productivos y económicos en carne y leche.

### ***Cosecha, secado, beneficio y almacenamiento***

El momento más adecuado para cosechar esta gramínea es cuando las inflorescencias presenten un color blanco-amarillento. Su mejor cosecha es a fines de diciembre y en enero aunque se pueden hacer dos cosechas en el año.

En áreas pequeñas y donde abunde la mano de obra, se usará cosecha manual, que es más eficaz en cuanto a evitar pérdidas de rendimiento. Pero, en la mayoría de las empresas cubanas se emplea la cosecha parcialmente mecanizada con máquinas basadas en sistemas de batido y frotamiento o la de frente de corte con molinete.

La desventaja de cosechar con combinada en relación con la cosecha manual, es la baja eficiencia en rendimiento en semilla pura. Se aceptan pérdidas de 50% aproximadamente para este sistema de cosecha respecto al manual. El rendimiento promedio de esta especie es de 100-200 kg de semilla total/ha/año.

Para el secado natural (al sol/aire) deben seguirse las instrucciones expuestas anteriormente. Una combinación de este con métodos de secado artificial es muy conveniente.

La limpieza en el *Andropogon* se puede hacer en tres operaciones:

***Prelimpieza:*** Se pueden separar las impurezas de mayor tamaño que las espiguillas (pedazos de tallos, hojas, piedras y otras) tanto manualmente como parte de la cosecha, como mecánicamente con una zaranda oscilatoria o cilíndrica.

***Desaristado:*** La presencia de aristas y pelusa en las unidades de espiguilla da lugar a formación de cúmulos que impiden el libre flujo de las espiguillas a través de las limpiadoras convencionales.

Después se procede a terminar la limpieza y clasificación siguiendo con el envasado y almacenamiento.

El período para romper latencia o dormancia en el *andropogon* es de 5 a 6 meses y alcanza los valores máximos de germinación y viabilidad a los 10 meses de almacenamiento en condiciones naturales.

En las tablas 3 y 4 se ofrece un resumen que puede servir de

guía u orientación para la siembra, agrotecnia y manejo para producir semillas de varias gramíneas.

**Cuadro- 23. Algunos indicadores sobre la siembra para la producción de semillas en las gramíneas más extendidas en Cuba.**

Especie	Semillas por kg	Epoca de siembra (1)	Dosis de siembra, kg/ha			Distan cia siembr a, cm	Profund . siembra , cm
			SPG	Semilla total			
				Dosis	Ger m. %		
Andropo gon gayanus	900000	mayo- julio	1.2 – 1.8	15	10	90-100	1-2
Brachiar ia decumbe ns	286000	mayo- julio	1.0 – 1.5	12	10	60-100	1-2
Cenchru s ciliaris	440000	mayo- julio	1.2 – 1.8	8	17	70-100	1-2
Chloris gayana	3 – 4 mm	mayo- julio	1.2 – 1.8	15	10	70-100	1-2
Panicum maximu m	1.6- 2.4mm	mayo- julio	0.8 – 1.2	10	9	75-120	1-2

mm= millón (1) con riego puede sembrarse en otras épocas del año (2) época óptima para semilla.

**Cuadro- 24. Algunos indicadores sobre la agrotecnia y manejo para la producción de semilla en las gramíneas más extendidas en Cuba.**

Especie	Fertilización, kg/ha			Riego o quin cena l m <sup>3</sup> /h a	Momento de cosecha			Rend. estima do kg/ha sem total	Período latencia, meses
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		Días Des pués Ante sis	% semi lla caída	Color		
Andropogon gayanus	25-30	40-50	50-60	300	-	-	Blanco Amari llo.	100- 200	5-6
Brachiaria decumben s	25-30	50-60	60-70	300	21-28	-	-	100- 200	10-12
Cenchrus ciliaris	30-40	50-60	60-70	300	-	-	Canela al madur ar <sup>1</sup>	100- 200	4-6
Chloris gayana	30-40	50-60	60-70	300	-	20-30	Pardo amaril lo o canela	130- 250	5-8 <sup>3</sup>
Panicum maximum	40-50	50-60	65-70	300	18-26	30	Pardo amaril l <sup>2</sup>	150- 280	5-8

1 – 2 En Cenchrus y Panicum ocurren picos de producción en abril y octubre

- 2 – *Chloris* usualmente presenta buena germinación en semillas recién cosechadas.

***Brachiaria decumbens* Stapf = Decumbens = Pasto Señal (Signal grass)**

La inflorescencia es en forma de panícula arracimada de 6 cm de largo. El raquis es plano, puede presentar de 2 a 4 racimos con raquicillos curvos, dispuestos en ángulo recto con el raquis central.

Su modo de reproducción es apomíctica, aunque se ha reportado que presenta algunas formas sexuales. Florece entre los meses de mayo y octubre (días largos). Su congénere braquiarón o brizantón (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú) que florece también en el período lluvioso (junio a octubre) es un alto productor de semillas de buena calidad así como de forraje.

***Siembra, establecimiento y manejo.***

Tiene un promedio de 286 000 semillas/kg. Se siembra entre mayo y julio preferiblemente, pero si se dispone de riego puede extenderse hasta agosto. Aunque puede sembrarse por vía vegetativa (estolones) su establecimiento de esta forma es pobre, por lo que es preferible hacerlo por semillas.

La dosis recomendada de semilla total, pura germinable (SPG) y otros aspectos de la siembra aparecen en la tabla 3. La distancia entre surcos está entre 60 y 100 cm en dependencia de las condiciones y la profundidad es de 1 a 2 cm. En el caso de



esta especie el manejo agroecológico puede combinarse con 25-30 kg N/ha antes de las cosechas, más 50-60 kg/ha de  $P_2O_5$  y 60-70 kg de  $K_2O$ /ha cada 2 años.

Para otros aspectos como cultivo, riego y manejo pueden hacerse similares a los descritos para andropogon, aunque los cortes en este caso deben hacerse entre 15 y 20 cm de altura. Otras observaciones sobre agrotecnia y manejo aparecen en la tabla 4.

### ***Cosecha, secado, beneficio y almacenamiento***

Para determinar el momento óptimo de la cosecha se necesita tener práctica debido a que el contenido de humedad de la semilla y el color de ésta no son guías confiables para su recolección.

Las semillas verdes y maduras presentan igual coloración verdosa mientras están en las panículas. La caída de la semilla no significa necesariamente que la cosecha esté madura, pues sucede a menudo que la primer semilla que cae, está verde.

Cuando se muerde la semilla se puede distinguir perfectamente la llena de la vacía. Si la semilla llena comienza a caer y se desprende fácilmente de las panículas al halarla con la mano (ordeñarla), puede decirse que el cultivo está listo para cosechar.

El rendimiento promedio de la decumbens fluctúa entre 100 y 200 kg/ha/año.

La combinada convencional es la mejor máquina para realizar la

cosecha. Si no hay combinadas puede cortarse con una silosegadora E-302, recoger de inmediato el material y posteriormente hacer el proceso de sudado.

La limpieza de la decumbens es bastante fácil. Se puede hacer en zarandas de mallas con orificios de 2 a 2.8 cm. Las unidades de aire – zaranda o mesas de gravedad convencionales son muy efectivas en la limpieza de estas semillas.

En esta semilla el almacenamiento es imprescindible para romper la latencia, lo que se consigue a los 10 a 12 meses. Si no se tiene cámara fría se almacenará en un lugar seco y fuera del alcance de roedores y otros animales dañinos, aunque el mejor almacenamiento se logra en medio artificial a 8-10°C y 60% de humedad relativa.

### ***Cenchrus ciliaris* Linn = Buffel**

Su inflorescencia es una panícula cilíndrica semejante a una espiga densa con espiguillas en grupos de 1 a 3 rodeadas por hileras basales de pelos cetáceos. El pedicelo es corto y grueso, articulado en su base de 5 a 10 mm de longitud y que se desprende junto con la espiguilla que pueden contener de 1 a 5 semillas según el cultivar.

Su reproducción es apomíctica a veces obligada otras facultativa y también presentan formas sexuales alógamas. Florece durante todo el año, o sea que es neutral al fotoperíodo.

Siembra, establecimiento y manejo.

Presenta un promedio de 440-450 mil semillas/kg en dependencia de la variedad.

Las indicaciones para la siembra aparecen en la tabla 3. Es necesario tener en cuenta que debido a la naturaleza esponjosa de las semillas de buffel, éstas tienden a adherirse a los órganos de las máquinas sembradoras cuya fluidez puede mejorarse al mezclarlas con aserrín u otro material inerte.

En la tabla 4 se presentan recomendaciones para la fertilización y riego de esta especie, las que se completan con las indicaciones señaladas sobre la fertilidad del suelo.

Después de cada cosecha el área debe manejarse con cortes preferiblemente con silocosechadora de 15 a 20 cm de altura o mediante el pastoreo por el ganado para rebajar su altura. El intervalo recomendable entre cosechas es de 60 días.

Cosecha, secado, beneficio y almacenamiento.

Se cosecha durante todo el año, pudiendo hacerse hasta seis veces en ese período, aunque los picos de mayor producción ocurren en marzo-abril y septiembre-octubre.

Al madurar las espigas presentan una coloración canela que desprenden fácilmente las semillas al halarlas hacia arriba “ordeñarlas”. La producción promedio de esta especie es de 100 a 200 kg/ha/año de semilla total.

Cuando las semillas están maduras resulta efectiva la cosecha con la máquina de batido. También las espigas pueden cosecharse manualmente o con segadora. La cosecha con combinadas puede realizarse al ajustar cuidadosamente el tamaño de las mallas y reducir al máximo la corriente de aire del ventilador.

Aunque la semilla madura, normalmente está bastante seca, no ocurre así con los pedazos de hojas y tallos que la acompañan. Es por ello que una vez cosechada debe secarse durante 4 a 6 días.

La semilla de buffel es difícil de limpiar debido a que el material cosechado se compone aproximadamente del 70 al 75% de los pelos cetáceos ligeros y flósculos y sólo de 25-30% en peso de cariósides. Un método de limpieza más práctico consiste en utilizar una zaranda con mallas de 1.25 cm donde la semilla es agitada o frotada a través de ésta.

La semilla recién cosechada presenta un estado latente el cual queda eliminado a los 5-6 meses de almacenaje. Si se mantiene en cámara fría con 10°C de temperatura y 60% de humedad relativa la germinación se mantendrá hasta los 18 meses.

Si se almacena al ambiente en lugar seco y ventilado puede romperse la latencia más temprano, alrededor de 3 meses, pero a partir de ese momento la germinación empieza a decrecer, aunque hay casos que la ha mantenido después de 15 meses.

### ***Chloris gayana Kunth* = Rhodes**

Su inflorescencia es una panícula digitada con 6 a 15 espigas unilaterales de 6 a 10 cm de longitud agrupadas en el ápice del eje del tallo. Su sistema radicular fibroso le confiere cierta resistencia a la sequía, no obstante en este aspecto es inferior al buffel.

La hierba rhodes puede florecer todo el año (en especial el cultivar común o Pioneer, aunque también el gigante o Callide), sin embargo produce los mejores rendimientos de semillas

cuando los días son cortos, a partir del mes de noviembre. Su forma de reproducción es apomíctica, aunque también presenta formas sexuales con polinización cruzada.

Siembra, establecimiento y manejo.

Las indicaciones para la siembra, establecimiento y manejo se ofrecen en las tablas 3 y 4 y como puede observarse son bastante similares a los de la hierba buffel, en cuya descripción se abordan otros aspectos de manejo que son aplicables también a rhodes.

Cosecha, secado, beneficio y almacenamiento.

En general este cultivo presenta su pico de producción durante el período seco (días cortos). Las cosechas se realizan cada 60 días a partir de noviembre. El momento de cosecha es indicado cuando las semillas al madurar cambian su color verde al pardo o canela. En general se recomienda cosechar cuando hayan caído entre el 20 y 30% de las semillas. Un método práctico para determinar también el mejor momento de la cosecha en rhodes, consiste en golpear las espigas contra la palma de la mano, las que se desgranarán fácilmente si están maduras.

El rendimiento promedio a esperar es de 130-250 kg/ha en las 2 a 3 cosechas que se le pueden hacer durante el año, aunque la mejor cosecha comúnmente es la de noviembre.

Se cosecha mecánicamente con cosechadora del tipo batido que puede recolectar varias veces la misma área, pues sólo desprende las espiguillas maduras en cada pase. Se puede cosechar directamente con combinada.

También puede cosecharse de forma manual o con segadora y agrupar las espigas en el campo o en un secadero para que pasen al proceso de sudado.

Si se ha cosechado con combinada o máquina de batido, la semilla se deposita en una superficie lisa al sol o a la sombra, en capas de 10 a 12 cm de espesor y se tienen 4 a 5 días removiéndose hasta que alcancen 10 a 12% de humedad. La temperatura de secado no debe exceder 36°C.

Para el beneficio, si no se dispone de los equipos clásicos de limpieza como las unidades de aire zaranda o mesas de gravedad, se utilizará una zaranda de mano con un tamaño de malla adecuado para dejar pasar la semilla ( $\pm 0.5$  cm de diámetro) y otra con orificios menores (0.2 cm) con el objetivo de eliminar el material inerte.

Los datos existentes sobre las semillas de esta especie, muestran una germinación alta inmediatamente después de la cosecha, luego disminuye con el almacenamiento y se incrementa nuevamente un tiempo después.

Para el almacenamiento al ambiente se plantea un óptimo de germinación a los 6 meses y la pérdida total a los 9 meses. Si el almacenamiento es en frío, la germinación óptima se alcanza a los 12 meses y se mantiene hasta los 18.

### ***Panicum maximum* Jacq. = Guinea.**

Es una gramínea, productora de un gran número de hijos. Sus tallos son redondos o ligeramente comprimidos, de entrenudos largos. Su inflorescencia es una panícula abierta de 12 a 25 cm

de largo.

La forma de reproducción de *P. maximum* es la apomixis facultativa presentando algunas pocas formas sexuales alógamas (diploides).

La guinea común es de días largos, florece desde abril hasta octubre con dos picos a inicio y fin de la estación de lluvia. La likoni es neutra al fotoperíodo y puede florecer todo el año, aunque la mayor producción semillera ocurre en marzo-abril, junio-julio y septiembre-octubre.

Siembra, establecimiento y manejo.

Presenta entre 1.6 y 2.4 millones de semillas por kilogramo.

La distancia de siembra entre hileras o surcos será entre 75 y 120 cm según las condiciones.

La fertilización nitrogenada complementaria será de 40-50 kg/ha/corte.

En guinea ocurre frecuentemente un agotamiento en la producción a medida que los campos envejecen por lo cual es recomendable cambiar las áreas periódicamente buscando mejorar el rendimiento o hacer un rejuvenecimiento de éstas.

Cosecha, secado, beneficio y almacenamiento.

El momento óptimo para recoger las semillas de guinea es entre los 18 y 26 días después de la anthesis cuando se haya caído o desgranado el 30% de las semillas. El tiempo que media entre este momento y el desgrane total es de sólo 7 días

aproximadamente. Al madurar, las semillas cambian su color verde por pardo-amarillento.

Los picos de producción en guinea son en abril y en octubre, aunque el área se podrá cosechar hasta 5 ó 6 veces en el año para el cv. likoni y hasta 3 para el cv. común. La producción media a esperar en cv. likoni es entre 150-280 kg/ha/año y en común 65-200 kg sobre la base de semilla total.

Esta especie puede cosecharse directamente con combinada cuidando de dar la velocidad adecuada al cilindro de trilla, de dejar poco espacio libre entre cilindro y cóncavo, de reducir la corriente de aire del ventilador y usar cribas adecuadas para el tamaño de la semilla.

También en Cuba ha sido comúnmente empleada en las áreas semilleras, la recolección mecánica basada en el principio de batido o frotamiento (beater) que separa y recolecta las semillas maduras y deja las inmaduras adheridas a la planta. Otro método que se utiliza es el manual donde se agrupan las semillas en el campo o en un secadero para que pasen el proceso de sudado.

Si no hay condiciones de frigorífico para almacenar las semillas esto puede hacerse a temperatura ambiente bajo condiciones de buena ventilación. Así se obtiene la ruptura de la latencia y se consigue una óptima germinación entre los 5 y 8 meses. A partir de este momento las semillas comienzan a perder calidad y no resisten más meses de almacenamiento. Bajo condiciones de frío (8-10°C) y con 60% de humedad relativa, la semilla puede mantener su calidad entre los 4 y 14 meses.



## 2- Leguminosas

### *Canavalia ensiformis* (L) DC = Canavalia

Las vainas al madurar toman un color beige amarillento y las semillas color blanco.

Las vainas son poco dehiscentes pero se pueden trillar con facilidad empleando combinadas o trilladoras o pasándole las ruedas de un tractor por encima en horas de sol intenso.

Su rendimiento anual de semilla como promedio es de 1.5-3 t/ha pero ha alcanzado hasta 6 y 7 t/ha y aún más.

Una vez trilladas las semillas se secan con facilidad si son expuestas al sol o al calor artificial.

Su limpieza es fácil con limpiadoras aire zaranda o con trilla manual empleando zarandas de huecos grandes, soplando con ventiladores o venteando en corrientes de aire natural para eliminar sus impurezas. Es fácil alcanzar una pureza total.

Cuando las semillas están bien secas y con una pureza del 98% o más, resiste un prolongado almacenamiento.

**Tabla 25. Algunos indicadores sobre la siembra para la producción de semillas en leguminosas.**

Especie	Semilla s por kg	Epo ca de	Semillas total a sembrar		Distancia siembra, cm	Profund. siembra, cm
			Dosis kg/ha	Germ. %		

		<b>siem bra</b>				
Canavalia ensiformis	640	Todo el año	30-40	85	90-150 (1)	4-7
Centrosema pubescens	37000	agost -oct.	3-4	50-60	80-100	2-3
Leucaena leucocephala	22800	abril - julio	2-3	60-70	300-400 (2)	2-4
Neonotonia wightii	152000	agost -oct.	4-5	50-60	60-70	2-3
Stylosanthes guianensis	264000	sept- oct.	3-4	40	50-60	1-2
Teramnus labialis	143000	julio - agost	5-6	60-70	65-70	2-3

Para producir forraje y como abono verde sembrar a inicios de lluvia y para semilla a fines de lluvia.

(1) Separación de 30-40 cm entre plantas

(2) Separación de 50-100 cm entre plantas

**Tabla 26. Algunos indicadores sobre la agrotecnia y manejo para la producción de semillas en leguminosas.**

<b>Especie</b>	<b>Fertilización kg/ha (1)</b>		<b>Momento de cosecha</b>	<b>Rendimiento estimado kg/ha/año</b>
	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>		
Canavalia ensiformis	70-80	50-60	Vainas color beige amarillento	1500-3000
Centrosema pubescens	70-80	50-60	Vainas color carmelita oscuro. Semillas pardo	200-400

			negruzco	
Leucaena leucocephala	70-80	50-60	Vainas color pardo oscuro	500-800
Neonotonia wightii	70-80	50-60	Vainas color café oscuro	300-400
Stylosanthes guianensis	70-80	50-60	Vainas color pardo oscuro	200-250
Teramnus labialis	50-60	70-80	Vainas color pardo negruzco	200-300

(1) El P y K se aplicarán al momento de la siembra y cada 3 ó 4 años en dependencia del análisis del suelo, colocados en bandas de 3-5 cm por debajo y al lado de la semilla

Riego – Durante el establecimiento y después cada 15-20 días a razón de 300 m<sup>3</sup>/ha.

Detener ante iniciación floral

### ***Centrosema pubescens* Benth = Centro**

Florece a partir de los días cortos de noviembre. Sus flores son casi exclusivamente autopolinizadas. Las vainas son carmelita oscuro al madurar, de 12 a 15 cm de longitud y contienen hasta 20 semillas de color pardo negruzco.

Las semillas son de forma ligeramente oblonga o cuadradas con las esquinas redondeadas. Una alta proporción de sus semillas son duras y éstas no son fáciles de cosechar ya que las vainas no maduran uniformemente.

Presenta un promedio de 37 000 semillas por kilogramo.

De acuerdo con su alto porcentaje de semillas duras estas deben tratarse antes de la siembra con agua hirviendo durante 10 a 15 min. o dejarla toda la noche sumergida en agua a temperatura ambiente. Posteriormente, se inoculará la semilla según se ha orientado.

Indicaciones sobre época, dosis, distancia y profundidad de siembra se ofrecen en la tabla 5.

En el caso de los bancos de semillas se prefieren distancias mayores entre surcos que las empleadas para producir pasto o forraje. Para el propósito de semillas, siempre que sea posible, deben ponerse tutores o soportes mediante estacas, postes de madera, concreto o mejor con plantas vivas erectas como maíz, yuca, king grass, etc. Estos postes de más o menos 1.5 m de alto situados en las cabeceras de los surcos y cada 20-25 cm se unen con alambre liso bien tensado con los tutores cada 5 ó 6 m.

El uso de tutores permite a la leguminosa trepar e incrementar notablemente su producción semillera.

El P y K se aplicarán al momento de la siembra. Siempre que sea posible el fertilizante se colocará en bandas de 3 a 5 cm por debajo y al lado de la semilla.

Se hará control de las malezas mediante labores de cultivo mecánicas o manuales con el fin de que la especie cubra todo el área libre de plantas indeseables.

Si se siembra en período donde reciba suficiente humedad para su establecimiento, no necesitará de mucho riego. Por otra parte, debe recordarse que esta especie, como otras leguminosas, necesita un período de estrés de humedad previo a su floración para estimular su desarrollo reproductivo.

El mejor manejo puede lograrse con pastoreos ligeros después que el cultivo se considere establecido. Los cortes bajos y/o frecuentes así como el pastoreo muy intenso deben evitarse siempre. En todos los casos que el cultivo se maneje bajo pastoreo, los animales deben ser retirados del área entre 4 y 6 semanas antes del inicio de la floración.

Cosecha, secado, beneficio y almacenamiento.

Cuando la semilla está madura, las vainas cambian de color verde a carmelita oscuro.

En muchos lugares, la semilla es cosechada a mano, principalmente donde se siembra con tutores. La cosecha mecanizada es bastante difícil en esta especie debido a la irregularidad en su maduración. Para su cosecha mecanizada, se realiza un corte con segadora y se deja el material cortado reposar varios días sobre el campo hasta que se seque para proceder a su trillado.

Si se utiliza una agrotecnia adecuada podrán obtenerse rendimientos de semilla en un rango entre 200 y 400 kg/ha/año. En la provincia Cienfuegos en condiciones precomerciales, se han obtenido rendimientos medios de 365 y 470 kg/ha/año sin y con empleo de tutores, respectivamente.

Una vez trillada la semilla se pondrá en una superficie lisa al sol

o sobre mantas, hasta que alcance 10-12% de humedad.

Las unidades básicas de aire zaranda o las mesas de gravedad son los mejores equipos para la limpieza. Si no se dispone de estos equipos, se utilizará una zaranda de mano con malla adecuada al tamaño de las semillas.

Una vez limpia la semilla se depositará en un envase que la proteja de los cambios de humedad y del ataque de insectos y roedores. En este sentido son mejores los envases sellados (plásticos o metálicos), aunque para períodos de almacenamiento la semilla podrá envasarse en sacos de yute o polipropileno.

El mejor almacenamiento se logra en medio artificial a 8-10°C y 60% de HR. Si no se dispone de cámara fría debe almacenarse en un lugar fresco y ventilado.

***Leucaena leucocephala* (Lam.) de Witt = Leucaena = Aroma blanca**

Presenta inflorescencia axilar, con pedúnculos de hasta 5 cm de largo, muy densamente florecidas.

Sus flores son blancas, sus vainas delgadas y aplanadas de hasta 20 cm de largo y 2 cm de ancho. Su principal sistema de fecundación es la autopolinización, aunque también presenta alguna polinización cruzada bajo ciertas condiciones.

***Siembra, establecimiento y manejo.***

Cada kilogramo de semillas de leucaena tiene como promedio 22 000 semillas.

En la tabla 5 se ofrecen algunos indicadores sobre los aspectos de siembra y establecimiento y en la 6 otros aspectos de manejo del cultivo para producir semillas. Como se observa, el marco de siembra es amplio en el caso de bancos de semillas. Para el manejo agroecológico de la fertilidad ver manejo de la fertilidad del suelo.

Las semillas para la siembra, si son frescas o sea cosechadas muy recientemente podrán sembrarse sin tratamiento alguno. Sin embargo, si las semillas estaban almacenadas deben someterse a tratamiento, bien con agua caliente a la temperatura ambiental o con ácido sulfúrico comercial para mejorar su germinación. Entre éstos resulta efectivo sumergir las semillas en agua a temperatura ambiente por espacio de 36 horas cambiándoles el agua cada 12 horas. Después de las 36 horas se extraen las semillas y pondrán a orearse hasta eliminar el agua residual.

Otro tratamiento consiste en sumergir las semillas en agua recién hervida. Esta agua hirviendo se baja del fuego, se sumergen las semillas de inmediato y se mantiene en ella por espacio de 5 a 10 min.

Las semillas después de oreadas se inocularán con las cepas específicas y probadas, las que en Cuba son producidas comercialmente por el Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes y otras instituciones.

La siembra debe coincidir con el inicio de las lluvias y aunque es tolerable que se extiendan hasta el mes de julio, lo más recomendable es no esperar hasta ese mes, ya que de esta

manera se prolongará el período de establecimiento para esta especie.

En dependencia del crecimiento de las plantas el banco de semillas de leucaena podrá manejarse mediante 1 a 2 cortes por año en áreas especializadas sólo para semillas. Cuando el área semillera se maneje en combinación con el pastoreo o ramoneo de los animales con un corte anual o bianual al comienzo de la estación de lluvia bastará para mantener adecuadamente el campo.

### ***Cosecha, secado, beneficio y almacenamiento.***

La leucaena aporta varias cosechas durante el año. Esta se realiza cuando las vainas cambian su color verde al de pardo oscuro.

La cosecha de la leucaena en Cuba normalmente se realiza de forma manual, aunque recogiénola desde trailers o carretas que circulan por entre los surcos o calles de esta leguminosa, dicha labor se hace más fácil y eficientemente. En otros países como Australia, se emplean métodos mecanizados de cosecha, mediante dispositivos largos en forma de gancho que ordeñan los gajos de las plantas, cayendo las vainas y semillas en trailers.

El rendimiento medio a esperar en leucaena fluctúa entre 500-800 kg/ha/año bajo nuestras condiciones, aunque puede superar 1 t/ha/año.

La trilla, secado y limpieza de esta especie es muy fácil debido a la dehiscencia de sus vainas y características de sus vainas y semillas.



***Neonotonia wightii* (Wight & Arn) Lackey = *Glycine* = Soya perenne**

Sus inflorescencia se presentan en racimos que se producen en los días más cortos del año y son pequeñas con flores diminutas blanco cremosas. De las flores emergen vainas cubiertas por finos vellos y contienen de 4 a 5 semillas de forma oblonga con colores que van del verde oscuro hasta el café oscuro, según el estado de madurez.

Es una especie de fecundación autógena, comienza a florecer a partir de que se acortan los días, al comenzar la estación seca invernal, en noviembre-diciembre y va madurando sus semillas de manera heterogénea hasta alcanzar su mayor grado de maduración en los meses de marzo e inicios de abril.

Siembra, establecimiento y manejo.

Un kilogramo de semilla del cv. Tinaroo contiene 152 000 semillas.

Los datos para su siembra y establecimiento se presentan en las tablas 5 y 6.

Las semillas antes de la siembra deben ser escarificadas mecánicamente con agua hirviendo, la que se retira del fuego y se sumergen las semillas durante 15 min. Otra variante es usar agua a 70 –80°C y sumergir las semillas durante 4-5 hr. El tratamiento con ácido consiste en tratar las semillas en sulfúrico (frío) por espacio de una hora entre el 40 y 60% en volumen y después lavar con agua corriente hasta pH neutro. Este tratamiento es efectivo, pero costoso y peligroso para su manejo, lo que limita su aplicación en las condiciones de

producción. También deben ser inoculadas con las cepas específicas de *Bradyrhizobium*.

Durante la fase de establecimiento deberán dársele atenciones de cultivo para eliminar las malezas. Los cortes altos (20 cm) con una chapeadora rotativa cada 8 a 12 semanas han resultado efectivos en la eliminación de malezas de tipo erecto.

En bancos de semilla se corta el campo alrededor del mes de septiembre nunca por debajo de 20cm. Un buen manejo se puede lograr con pastoreos moderados manteniendo a los animales hasta 4-5 semanas antes del inicio de la floración.

Debe procurarse que al comienzo de la floración el desarrollo del follaje no sea tan intenso que perjudique la producción de semillas. Esto puede lograrse con un manejo moderado de los riegos para producir cierto estrés de humedad en la planta y deteniéndolos completamente en la etapa de iniciación floral.

Se han obtenido excelentes rendimientos de semilla en *glycine* bajo condicione de secano.

Cosecha, secado, beneficio y almacenamiento.

El cultivo madura cuando la mayoría de las vainas se secan y toman una coloración carmelita oscuro o café. Esto ocurre en Cuba entre marzo e inicios de abril. El mayor riesgo es que el tiempo sea muy seco y caluroso y se abran demasiado las vainas derramando las semillas al suelo.

Esto se atenúa manejando las labores de cosecha en horas tempranas.

La cosecha puede hacerse con combinada, semimecanizadamente o en forma manual. En Cuba, se ha empleado mucho el cortar con segadora, hilar y dejar el material varios días sobre el campo hasta que se seque. Una vez seco, trillar con la combinada o con una trilladora estacionaria. Recientemente el empleo de la segadora hiladora alemana E-302 para cortar y posteriormente del secado en el campo recoger el material con la cosechadora E-281 ha sido exitoso.

Después, secar la semilla en superficie lisa al sol o sombra y llevarla al 10-12% de humedad. Posteriormente, limpiar en unidades de aire zaranda o mesas de gravedad o utilizar zarandas de mano con una malla adecuada, envasar y almacenar según lo planteado para otras especies. Su rendimiento fluctúa entre 300 y 400 kg/ha/año.

### ***Stylosanthes guianensis* (Aubl) Swartz = Stylo**

Las flores se presentan en racimos terminales y son pequeñas, amarillas o anaranjadas y dan lugar a vainas de una sola semilla. Las semillas son de color pardo amarillento asimétricas, subreniformes promediando 1.75 mm de largo.

Su polinización es autógama con algún grado de polinización cruzada (5%).

### ***Siembra, establecimiento y manejo.***

Esta especie presenta como promedio 264 000 semillas por kilogramo.

Si la semilla para sembrar es recién cosechada y tiene un alto

porcentaje de semillas duras (50-70%) pueden ser tratadas con agua caliente a 55°C durante 20 min o a 85°C durante 2-5 min o escarificarla mecánicamente con una pulidora de arroz u otro equipo similar.

Después de la siembra, pasar rodillo ligero si la sembradora no posee rueda compactadora en caso de siembra mecanizada. En siembra manual tapar con el pie o con ramajo o poste alisador.

Para un manejo agroecológico de la fertilidad ver las observaciones que aparecen en manejo de la fertilidad de los suelos.

El riego, inicial para el establecimiento y detenerlo ante la iniciación floral para propiciar mayor floración y menor desarrollo vegetativo. La suspensión del riego en Stylo durante la última etapa de la maduración reduce la secreción viscosa de las flores y favorece las operaciones de cosecha y trilla.

El mejor manejo se produce cuando se alcanza un buen desarrollo vegetativo al inicio y después éste se controla mediante cortes estratégicos. No hay regla para ello, pero debe evitarse la defoliación total pues muchas plantas mueren y es muy difícil su recuperación.

Con el fin de reducir el volumen de material vegetal que dificulta mucho la siega y trilla, se aconseja cortar hasta 40% de la parte aérea del cultivo un mes antes de iniciarse la floración o como alterativa pastar con animales el área para reducir el follaje a ese nivel. Así se obtiene una población superior en brotes bien desarrollados en la fase que va de la maduración a la floración cuando se produce la inducción floral.

Si por mal manejo el cultivo se deteriora, podrá rehabilitarse de

nuevo arando y gradando el área. También pueden extraerse los residuos de la cosecha y pasar a continuación una grada ligera para incorporar las semillas caídas del suelo y beneficiar su futura germinación.

### ***Cosecha, secado, beneficio y almacenamiento.***

Puede cosecharse directamente con combinada a una velocidad del cilindro de unas 1250 r.p.m. Generalmente, la plataforma de corte se sitúa a 20-25 cm por debajo de la parte superior del cultivo. Debido a que la madurez no es uniforme es difícil evitar pérdidas en la cosecha mecanizada.

También puede cortarse con segadora, dejar varios días el material en el campo, para que se seque y facilitar el trillado. Cortar y trillar a continuación es otra opción a emplear.

El rendimiento estimado fluctúa entre 200-250 kg/ha/año.

Una vez trillada la semilla, se pondrá en superficie lisa al sol o sombra hasta alcanzar 10-12% de humedad. Puede combinarse el secado natural con el artificial evitando las temperaturas superiores a 36°C.

*Teramnus labialis* (L.F) Spreng = Teramnus

2

### ***Siembra, establecimiento y manejo***

Un kilogramo de teramnus contiene 143 000 semillas, debe sembrarse en superficie aplanada para su siembra, preferiblemente entre el 15 de julio y el 30 de agosto, a

distancia de 65-70 cm entre hileras y a chorrillo a lo largo del surco. La siembra debe ser poco profunda de 2 a 3 cm. Las semillas deben inocularse antes de sembrar con una cepa específica de *Bradyrhizobium*. La dosis media de semillas para la siembra es de 5 a 6 kg por hectárea.

El manejo agroecológico de su fertilización será similar a lo planteado para otras especies de leguminosas rastreras, su producción de semillas se favorece notablemente en siembra con tutores o soportes. Estos pueden ser tutores vivos con especies de porte alto como la *Leucaena* u otras especies donde pueda trepar.

La limpieza del campo favorecerá la obtención de semillas puras y de buena calidad. Es poco atacada por plagas y enfermedades. En Cuba se ha informado ataques por fusarium y alternaria, en los períodos lluviosos cuando el follaje es denso, produciéndose pudrición en sus hojas inferiores. En cuanto a plagas, sufre leves ataques por crisomelidos.

### ***Cosecha, secado, beneficio y almacenamiento***

Estos aspectos son muy similares para leguminosas de igual porte, tales como glycine, centrosema y otras. No obstante, debe tenerse en cuenta que esta especie emite sus vainas muy cercanas al nivel del suelo, por lo cual el corte para cosechar la semilla debe ser más bajo.

La cosecha debe hacerse en horas tempranas y como en otras especies debe hilararse el “colchón” de hojas, tallos, vainas y semillas y dejarse secar al sol durante unos días.

Los métodos de secado, beneficio y almacenamiento son similares a los de las demás leguminosas rastreras de semilla pequeña.

## **Capítulo IX: Aspectos a tener en cuenta para la difusión o extensión de tecnologías.**

Debido a que el contenido de este manual se basa fundamentalmente en la propuesta de tecnologías para ser llevadas a los productores como objetivo final, consideramos necesario tratar el tema de cómo lograr esto de la manera más efectiva.

Si bien es cierto como enfatiza Bonnal (1993) que la insuficiencia y lentitud del proceso de transferencia investigación/vulgarización es responsable de los escasos resultados obtenidos en las diferentes ramas de la producción, en el caso de Cuba, quizás el factor que más ha incidido en el fracaso de la consolidación exitosa de muchas propuestas tecnológicas para la esfera agraria, haya sido los intentos apresurados de extenderlas, sin una correcta validación previa o un estudio profundo de todos los factores que intervienen en su viabilidad. Saleen y Suleiman (1998) han indicado, que en la mayoría de los países en desarrollo, la investigación se ha limitado prácticamente a la preparación de técnicas en centros de investigaciones, de manera que los investigadores y extensionistas actúan como si las tecnologías comprobadas en dichos centros fueran ya directamente aplicables sobre el terreno, cuando lo correcto es que para que una técnica se convierta en práctica habitual, hay que comprobarla e integrarla al sistema de producción mediante la realización de ensayos

prácticos.

Relacionado con esto, ya en el 1883 Martí expresaba "... no debe el agricultor sin probarlo antes en pequeñas parcelas, optar por ciertas prácticas agrícolas, porque cada puñado de tierra tiene su constitución propia, y quizás lo que le convenga a la Martinica, no le haga bien a la isla de la Trinidad."

Quizás partiendo de estos razonamientos, las tendencias actuales en la obtención de nuevas tecnologías agrarias han estado dirigidas en su inmensa mayoría en condiciones de producción y usando métodos participativos, lo que permite a los investigadores y extensionistas minimizar los desaciertos groseros, a la hora de su vulgarización o aplicación a gran escala.

Al intervenir en cualquier modelo de producción para incorporarle nuevas tecnologías, el promotor o extensionista tiene en primer término que conocer profundamente los elementos que integran y están relacionados con la producción agraria, es decir, que antes de llevar sus propuestas técnicas a la práctica productiva, tiene que dominar en todos sus detalles el funcionamiento de los sistemas de producción, lo que se entiende como interpretar el medio productivo con un enfoque sistémico.

Para ello resulta indispensable conocer en qué consiste un sistema de producción. Dufumier (citado por Villaret, 1994), lo define como el conjunto estructurado de las producciones vegetales y animales, establecidos por los productores para garantizar la reproducción de su explotación, resultado de la combinación de los medios de producción y de la fuerza de trabajo disponible en un entorno socioeconómico y ecológico



determinado; de igual modo, Aluja (1993) define un sistema de producción agropecuario como una combinación compleja de animales, plantas, implementos, otros insumos e influencias ambientales y sus interacciones, a las cuales los productores le dan orden, cohesión y significado con el fin de obtener productos agropecuarios deseados por la sociedad. Para el caso específico de la producción animal, se conoce como *sistema de crianza*, que según Landais mencionado por Villaret (1994) es el conjunto de elementos en interacción dinámica, organizada por los productores en vista de valorizar recursos vegetales por medio de animales.

Resulta evidente, que tenemos que ver los factores que intervienen en las prácticas agrícolas o de crianza animal, de una manera integral, teniendo en cuenta todos los aspectos antes mencionados y sus relaciones con el entorno, incluidos los aspectos agroeconómicos y antropológicos.

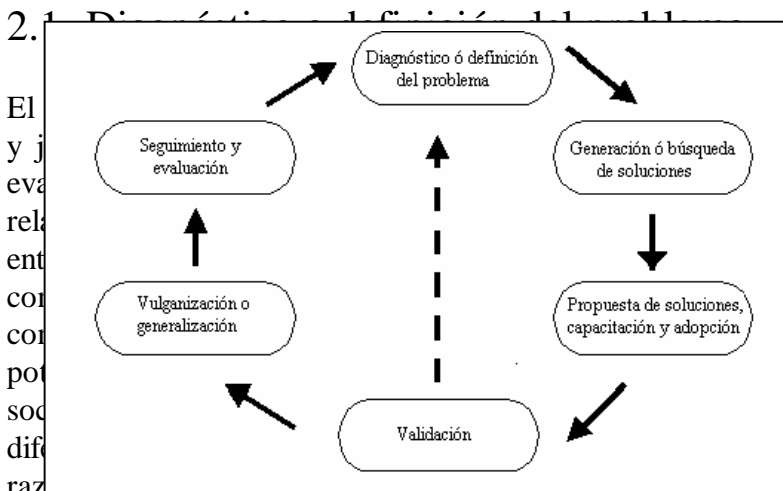
Interpretar el medio con métodos analíticos, es decir, sólo a partir de sus componentes simples, jamás podrá acercarnos a la realidad para tomar decisiones acertadas y sostenibles, cuando se conoce que son numerosas las interacciones entre los elementos que lo constituyen.

Partiendo de estos criterios, se comprende que el *proceso de extensión de una tecnología* se convierte en uno de los problemas técnicos más complejos, especialmente en el mundo agrario, donde a diferencia de las tecnologías a extender en otras ramas de la ciencia, los cultivos y animales se enfrentan a una infinita diversidad de condiciones que van desde las relacionadas con la heterogeneidad ambiental hasta las de tipo sociopolíticas y económicas.

Arguelles y Oquendo(1999), basados en la metodología de Investigación - Desarrollo y la experiencia emanada de los países tropicales, especialmente en América Latina, proponen 6 etapas a tener en cuenta para extender eficazmente una tecnología (Gráfica-14).

***Gráfica-14. Etapas del proceso de extensión de una tecnología.***

No hay dudas, que el hecho de que las tecnologías que aparecen en este manual hallan sido obtenidas en su inmensa mayoría en condiciones de producción y usando métodos participativos, evitará desaciertos groseros a la hora de su vulgarización o aplicación a gran escala; no obstante, ofrecemos la siguiente guía metodológica propuesta por Arguelles y Oquendo(1999), para estudiar los diferentes sistemas de producción pecuarios, basada en la metodología de investigación-desarrollo, con la experiencia emanada de los países tropicales y especialmente en América Latina. Para ello consideraremos 6 fases (Fig-14 )



conforme al interés general como expresa Dufumier, et al(1993).

Savory (citado por Osuna 1995), plantea que de no tenerse en cuenta todas las complejidades del sistema, a la larga se asume un gran riesgo de fracasar; infiriéndose que los errores y las dificultades en la implantación de programas, investigaciones, proyectos, son debido al desconocimiento de la realidad concreta de un sistema dado o por la aproximación empírica a los problemas existentes.

El diagnóstico según Jouve (1993), se define como el "juzgamiento de una situación, en un momento dado y en un período de tiempo lo suficientemente corto como para permitir intervenciones eventuales antes de que la situación se transforme sensiblemente, constituyendo la herramienta básica para conocer y orientar acciones del desarrollo agropecuario, teniendo como objeto central el análisis del agrosistema".

La importancia de llevar a cabo un diagnóstico en una unidad o región de influencia tiene funciones específicas (Aluja, 1993).

- a) Identificar y entender los sistemas de producción existentes y sus interrelaciones con el medio físico, social y socioeconómico que le rodea.
- b) Detectar problemas y proponer alternativas para mejorar el sistema, congruente con el ambiente en que está situado.
- c) Fijar prioridades de investigación de acuerdo a las necesidades identificadas y la tecnología disponible.

Un fundamento del diagnóstico es la comprensión de las decisiones estratégicas y tácticas de los productores, o sea es el motor que acciona el sistema de producción y determina su orientación principal, tomando en cuenta las potencialidades y limitaciones, tanto internas como externas.

El objetivo del diagnóstico en una primera etapa, según Aluja(1993), es recopilar informaciones acerca de los límites del sistema, recursos disponibles (para la agricultura y ganadería), tenencia, infraestructura, número de cabezas de ganado incluyendo la estructura del hato y otras especies; aspectos socioeconómicos (características y tipo de mano de obra disponible, grado de escolaridad, estructura familiar, relación con núcleos de población más cercanas); insumos utilizados (fertilizantes, insecticidas, suplementos para el ganado) y canales de comercialización para los productos.

Una vez obtenidos estos datos preliminares es necesario cuantificar los recursos de cada componente para conocer la productividad del sistema. Esta fase incluye visitas periódicas a las unidades de producción para recopilar informaciones sobre la generación de productos, las formas de producirlos y el conocimiento de los productores.

Sobre esta base, en nuestras condiciones entre los aspectos que se deben considerar tenemos: Producción animal y agrícola, manejo del rebaño, uso y tipo de mano de obra, aspectos económicos, edafoclimáticos y antropológicos entre otros.

El diagnóstico debe dar a conocer a la vez los sistemas productivos (estructuras, resultados productivos, prácticas técnicas, lógica del productor) y la identificación de los principales grupos de protagonistas (Choisis et al, 1994).

Para obtener estas informaciones, se utiliza el método de encuestas o entrevistas profundas que permitan la tipificación de cualquier sistema agrario.

## 2.2- Generación o búsqueda de soluciones.

Como resultado de los estudios realizados durante la fase de diagnóstico, se identifican una serie de problemas que necesitan ser evaluados por instituciones de investigaciones para presentar alternativas de soluciones a los productores. Estas soluciones pueden limitarse a resultados obtenidos en condiciones similares que pueden ser extrapolados lo que requiere análisis muy rigurosos.

La importancia de esta etapa radica en que a partir de ella se le da respuesta al productor y si no se conduce bien(trayendo como consecuencia soluciones erradas)resultaría fatal tanto para el sistema productivo en cuestión, como para el prestigio de investigadores y agentes difusores o extensionistas.

## 2.3- Propuesta de solución, capacitación y adopción.

Una vez determinada la propuesta para solucionar el problema diagnosticado, corresponde hacerla llegar al productor, proceso que al mismo tiempo se convierte en capacitación ya que éste recibe los conocimientos de la tecnología a adoptar.

El proceso de adopción juega un papel importante en esta etapa, ya que como indican Cisnero et al (1995), los productores no desean correr el riesgo de adoptar nuevos enfoques a menos que se demuestre claramente sus ventajas prácticas bajo condiciones de campo y en dependencia de la percepción y convencimiento que tenga el productor del

problema y del dominio de la tecnología que se le proponga, participará como parte y tendrá más posibilidades de éxito; como señalan estos mismos autores, no tiene sentido ayudar a los agricultores a resolver un problema que ellos no reconocen como tal. Es esta la etapa donde el proceso de la comunicación juega su rol más importante, máxime si se parte como indica Riaño(1996) de que comunicar es producir cambios en el pensamiento, en el sentimiento y en la acción de las personas.

## 2.4- Validación

Como indica Aluja (1993), se considera esta fase la prueba de fuego, ya que es durante la validación donde se comprueba si la propuesta es aplicable y adaptable para los productores. En esta fase se prueban al nivel de unidad de producción las recomendaciones específicas obtenidas por los técnicos durante la fase de experimentación. La evaluación que se realiza para estimar el éxito de todo o parte del sistema integrado comprende tanto parámetros productivos y reproductivos (producción agrícola y pecuaria, intervalo entre partos, duración del ciclo de cosechas etc.) como económicos (ingresos del componente pecuario o del producto agrícola).

La participación del productor en esta etapa resulta decisiva, ya que será el quién al incorporar la nueva tecnología en su agrosistema recibirá los beneficios si resulta exitosa, o los perjuicios si es aceptada como consecuencia de una incorrecta validación.

Debe tenerse presente, que de no resultar aceptada la tecnología durante el desarrollo de la validación, hay que regresar a la

etapa de diagnóstico para comprobar que el problema se mantiene y proponer nuevas soluciones.

## 2.5- Generalización o vulgarización.

Una vez que las alternativas tecnológicas o partes de las alternativas hayan sido aprobadas en el proceso de validación, se inicia la difusión masiva o vulgarización. Para esta parte hace falta contar con diferentes instituciones y con los programas o proyectos para realizar convenios de colaboración. La función principal del centro de investigación en esta fase es la de ofrecer asesoría técnica, cursos de actualización, conferencias, programas de capacitación, preparar folletos, programas audiovisuales entre otras. (Aluja, 1993).

## 2.6- Seguimiento y evaluación.

Mediante esta etapa es posible conocer cómo va funcionando la propuesta dentro del contexto del sistema, posibilitando acumular informaciones para tener elementos de juicio suficientes que permitan evaluar de manera acertada si se cumplió con los objetivos propuestos, además de realizar los ajustes necesarios a lo largo de las etapas que intervienen durante el desarrollo del proceso de extensión.

Los resultados del seguimiento (DECAP, 1997), contribuyen a consolidar la información necesaria para la toma de decisiones durante las etapas de ejecución, permitiendo además, el manejo de datos concretos y sistematizados al momento de abordar la evaluación.



### ***3- ¿Por qué fracasa la extensión de una tecnología.?***

Quizás con lo visto en este artículo se comprenda, que la transferencia de tecnologías es el problema técnico más complejo para cualquier rama de la ciencia, por ser muchos los factores que pueden conducir a su fracaso como los señalados por Oquendo(1990) y que por su interés reproducimos:

1. Se ofertan servicios de extensión sin realizar estudios o diagnósticos previos.
2. No se considera el empirismo campesino o se desconocen aspectos sociológicos o antropológicos de la vida rural.
3. No existen agentes extensionistas territoriales (difusores o vectores) que se dediquen sólo a la extensión.
4. Las tecnologías son impuestas por niveles superiores sin existir un interés previo por parte del productor.
5. No se adaptan a las condiciones, a pesar de ser aceptadas.
6. Las tecnologías se adaptan y son aceptadas, pero no se enseña su dominio al productor.
7. Se adapta, acepta y enseña su dominio al productor, pero no se sigue y evalúa su comportamiento.
8. Se escogen campesinos o unidades líderes o demostrativas que son atendidos directamente y beneficiados por el

extensionista, pero no se expande la tecnología a otros productores al no emplearse métodos participativos o de grupos organizados.

9. Se ofertan tecnologías modernas que no tienen aseguramiento de insumos (semillas, técnicas, etc.).
10. No hay correspondencia entre el precio de compra de los insumos que aseguren la tecnología y el precio de productos al mercado, siendo elevados los primeros y bajos los segundos.
11. El productor duda del extensionista perdiendo confianza tanto por su poca seriedad, como por sus fracasos con tecnologías precedentes.
12. El extensionista carece de mística perdiendo el entusiasmo ante las complejidades de la extensión agropecuaria, o el poco apoyo que recibe en su labor.
13. No están delimitados o perfeccionados los mecanismos de cobro o gratuidad de los servicios de extensión.
14. Sólo se ofrecen innovaciones o nuevas tecnologías a las grandes empresas del sector estatal olvidando los pequeños agricultores o familias rurales.
15. Las innovaciones que se ofertan provienen de una planificación centralizada, generando una estrategia vertical y no horizontal.
16. Los extensionistas no tienen formación integral proponiendo soluciones limitadas, faltándole un enfoque sistémico en el

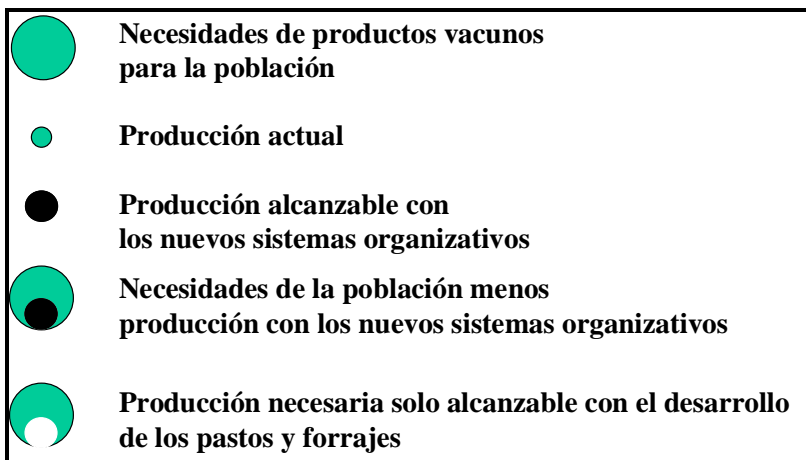
análisis de los problemas del medio rural.

17. Los agentes de extensión no tienen la movilidad necesaria por falta de transporte para cubrir el territorio que atienden.
18. No existen oficinas del extensionista, bien ubicadas y señalizadas que sean un atractivo para las consultas por los productores.
19. Los programas de educación no incluyen la extensión agropecuaria como asignatura en las diferentes enseñanzas técnicas, existiendo un ejército de técnicos y profesionales sin métodos eficaces para la asesoría a los productores.
20. No existe un servicio de extensión único, son varios los que dan propuesta para un mismo problema y el productor no sabe a quien creer.

## **Capítulo IX: Consideraciones finales.**

Hemos ofrecido algunas de las tecnologías de más actualidad en lo que a materia de pastos y forrajes se refiere así como algunos elementos sobre cómo hacer más viable y sustentable la extensión, con la certeza de que su incorporación en la rutina ganadera, propiciarán mejoras sensibles en la disponibilidad y calidad de la biomasa consumida por el ganado y como consecuencia mayor cantidad de productos vacunos para satisfacer las necesidades de la población, que como se ilustra en la siguiente gráfica sólo es alcanzable con el desarrollo de los pastos y forrajes.

### **Gráfica-15. Importancia de los pastos y forrajes para la producción ganadera**



### **Bibliografía consultada**

1. Aleaga, A; Galindo Leticia. *Metodología para el estudio de los sistemas de producción pecuaria utilizados por el centro de Investigación Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical. UNAM/CIEEGT. Sistema de producción y desarrollo agrícola, ORSTOM/CNACYT, 1993.*
2. Arguelles, Ivis y G. Oquendo. *Metodología para la extensión en sistemas de crianza animal. Archivo Curso de extensión ETIAH. 1999.*

3. *Benavides, J. Arboles y arbustos forrajeros en América Central. Edic. CATIE. Costa Rica. 1: 1994.*
4. *Bennison, J.J and R.T. Paterson. Use of trees by livestock 3: Gliricidia. Chatham. UK. NRI. 1993.*
5. *Bonnal, F. 1993. La aproximación francesa de investigación/desarrollo. Surgimiento de una metodología y su evolución reciente. Rev. Inv./Desarrollo para América Latina. FONIAP. Venezuela. 2:21.*
6. *Chadhocar, P. A. Gliricidia muculata. Una leguminosa forrajera prometedora. Revista Mundial de Zootecnia. FAO. 44:36. 1982.*
7. *Choisis, J.P; Vallerand F; Casablanca F; Santucci P. M. Investigación sobre organigrama de las actividades ganaderas. Algunos aspectos metodológicos. Sistema de producción y desarrollo agrícola. ORSTOM. CONACYT, (1993).*
8. *Cisnero, F. Una estrategia para el desarrollo e implementación del MIP. En CIP. 21(3): 2.1995.*
9. *DECAP. Manual de gestión para proyectos comunitarios. C:I:C: Ed. DECAP-CIC: Ciudad de la Habana Cuba. 1997.*
10. *Dufumier, M. "Sistema de producción y desarrollo agrícola en el tercer mundo". Centro de Investigación y promoción del campesinado (CIPCA), Piura, Perú, 1985.*
11. *Dufumier, M. La importancia de la tipología en las*

- unidades de producción agrícola en el análisis de diagnóstico de realidades agrarias. Sistema de producción y desarrollo agrícola, 1993.*
12. Febles, G, T. Ruiz y L. Simón. *Consideraciones acerca de la integración de los sistemas silvopastoriles a la ganadería tropical y sub-tropical. Mesa redonda. Seminario Cient. Internac. XXX Aniv. del Inst. de Ciencia Animal. La Habana. Cuba. 1995.*
  13. Francisco, Geraldine e I. Hernández. *Gliricidia sepium(Jacq) Kunth y Walp; Arbol multipropósito para una ganadería sostenible. Pastos y Forrajes. 21:191. 1998.*
  14. Funes, F. Piñón amoroso, florido o bienvestido. *Su empleo como poste vivo. Rev. Agric. Orgánica. 2(2):14.1996.*
  15. Funes, F. S. Yañez y Teresa Zambrana. *Semillas de pastos y forrajes tropicales. Métodos prácticos para su producción sostenible. ACPA. La Habana. Cuba. 1998.*
  16. Hernández, D. Mirtha Carballo y F. Reyes. *Sistemas Silvopastoriles Multiasociados: Una alternativa para la producción de leche y carne en Cuba.EEPF "Indio Hatuey". Matanzas. Cuba. 1998.*
  17. INIFAP. *El modelo GGAVATT , una estrategia para incrementar la Producción Pecuaria .Folleto Técnico num.1 .División Pecuario .De PGE Veracruz, Mejico.1996.*
  18. Martí, J. *Obras completas. Tomo 8, p.298. 1993.*

19. *Martínez, H.L. Mejora de la calidad de la caña para la alimentación animal con el empleo de leguminosas asociadas. Manual AGRO-RED para la ganadería. 2:62. 1998.*
20. *Martínez, R.O. Cómo guardar alimento para la seca con la hierba elefante cubana CT-115. Manual AGRO-RED para la ganadería. 2:14. 1998.*
21. *MINAG. Suelos de la provincia Holguín. Edit. Cient. Técn. Habana. 1985.*
22. *Molina, A. Principios elementales para la utilización del forraje de caña de azúcar en la alimentación del ganado vacuno. Manual AGRO-RED para la ganadería. 2:59. 1998.*
23. *Oquendo, G. ¿Por qué fracasa la extensión de una tecnología ? Edit. AGRORED. Holguín. Plegable-1.1996.*
24. *Oquendo, G. y N. Rodríguez. Papel histórico de los alimentos concentrados en la alimentación del ganado vacuno en Holguín. Archivo SEPF. 1998.*
25. *Oquendo, G. Silvopastoreo. Su mejor opción. Edit. AGRORED. Holguín. Plegable-6.1998.*
26. *Oquendo, G. A. Cordovez y J.C. Verdecia. Perfeccionamiento de la tecnología del silvopastoreo a partir del intercambio Investigadores-Productores en Holguín. Revista Agricultura Orgánica. ACAO. Habana.1999.*

27. Osuna, G .*Manejo holístico , su origen y aplicación en la ganadería . Libro de discursos de la Escuela Agrotecnia Internacional en Cuba .Ed. Ensminger. 1995.*
28. Paretas, J.J. *Ecosistemas y regionalización de los pastos en Cuba.*Edit. Univ. Habana.Cuba.1990.
29. Paretas, J:J y A. González. *Ecosistemas de pastos. En: Ecosistemas y regionalización de los pastos en Cuba. Edit. Univ. Habana. Cuba. p.93. 1990.*
30. Paretas, J:J, Mirtha López y G. Oquendo. *Glosas sobre el tema árboles-Ganadería. Rev. ACPA.2:52-55. 1996.*
31. Pérez, Rena. *Los bloques multinutricionales. Carta Tecnológica azucarera. 7: 1996.*
32. Simón, L, I. Hernández, J. Iglesias, C. Hernández, O. Cáceres, L. Lamela y P. Duquezne. *Utilización de leguminosas arbóreas en mezclas y asociaciones en sistemas silvopastoriles. Rev. ACPA. 2:52-56. 1994.*
33. Villaret, A. *El enfoque sistémico aplicado al medio agrícola. Introducción al marco técnico y conceptual. La Paz, Bolivia: PRADEM/CICDA 1995..*
34. Valdivia, R. *Métodos prácticos para estimar el consumo histórico de nutrientes como pasto para el ganado vacuno.*Cienc. y Téc. De la Agricultura.2(1-2) ; 95. 1979.