IMPLEMENTACION DE UN BANCO MIXTO DE FORRAJE PROTEICO EN UN SISTEMA DE PRODUCCION DE GANADERIA BRAHMAN PURO

ELISA OCHOA OCHOA

CORPORACION UNIVERSITARIA LASALLISTA
CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
INDUSTRIAS PECUARIAS
CALDAS - ANTIOQUIA
2011

IMPLEMENTACION DE UN BANCO MIXTO DE FORRAJE PROTEICO EN UN SISTEMA DE PRODUCCION DE GANADERIA BRAHMAN PURO

ELISA OCHOA OCHOA

Trabajo de grado para optar el título de Industrial Pecuario

ASESOR
FREDY ARENAS
ZOOTECNISTA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
INDUSTRIAS PECUARIAS
CALDAS – ANTIOQUIA
2011

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

LISTA DE TABLAS 6

LISTA DE FOTOS 7

RESUMEN 8

ABSTRACT 9

INTRODUCCION 10

GENERALIDADES 12

1. JUSTIFICACION 13
1.1 IMPACTO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO
1.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONOMICO

2. OBJETIVOS 14
2.1 OBJETIVO GENERAL
2.2 OBJETIVO ESPECIFICO

3. MARCO TEORICO 15
3.1 GANADERIA EN COLOMBIA
3.1.1 LA GANADERÍA EN NUESTRO PAÍS

3.2 RAZA BRAHMAN 17
3.2.1 Origen
3.2.2 Características
3.2.3 Ubicación 18
3.2.4 Bondades
3.2.5 Patrones raciales
3.2.6 Productividad 19

3.3 PLAN PEGA 2019 **19**
3.3.1 La Ganadería Colombiana de Hoy
3.3.2 Aporte al PIB **21**
3.3.3 Posición Sectorial
3.3.4 Generación de Empleo **22**
3.3.5 El Inventario Bovino
3.3.6 El Uso de la Tierra **23**

3.4 BANCO MIXTO DE FORREJE **23**
3.4.1 Generalidades **26**
3.4.2 Beneficios de los BMF
3.4.3 Establecimiento de bancos forrajeros mixtos **28**

3.5 MATARRATON **30**
3.5.1 Descripción
3.5.2 Clima **31**
3.5.3 Altitud
3.5.4 Usos **33**
3.5.5 Secado **35**

3.6 LEUCAENA **36**
3.6.1 Clasificación
3.6.2 Origen
3.6.3 Descripción **37**
3.6.4 Descripción botánica
3.6.5 usos
3.6.6 limitaciones **38**
3.6.7 hojas
3.6.8 flores
3.6.9 fruto
3.6.10 semilla
3.6.11 clima
3.6.12 suelos **39**
3.6.13 rendimientos
3.6.14 cosecha
3.6.15 almacenamiento de la semilla
3.6.16 tratamiento pre germinativo **40**
3.6.17 siembra

3.6.18 sustrato 41
3.6.19 desinfección del sustrato
3.6.20 productos químicos 42
3.6.21 calidad promedio
3.6.22 plagas y enfermedades

3.7 BOTON DE ORO 40
3.7.1 Nutrición animal 44

3.8 SILO DE MANGO 46
3.8.1 Descripción
3.8.2 Procedencia
3.8.3 Variedades
3.8.4 Información nutricional
3.8.5 Cosecha 47
3.8.6 El mango en la nutrición del ganado
3.8.7 El ensilaje salino 48
3.8.8 Procesos
3.8.9 Ventajas del ensilaje 49

4. METODOLOGIA DE SIEMBRA 52
4.1 METODOLOGIA DE SIEMBRA MATARRATON
4.2 SILO DE MANGO 54
4.3 METODOLOGIA DE SIEMBRA LEUCAENA 55

5. COSTOS 57

LISTA DE TABLAS

	PAG.
TABLA 1. El plan de trabajo del pega 2019	21
TABLA 2. Características del matarraton	32
TABLA 3 Composición nutricional leucaena	34
TABLA 4. Composición química de las hojas de matarraton	34
TABLA 5. Características de la etiqueta leucaena	36
TABLA 6. Valor energético y nutritivo de 100 gramos de mango:	46
TABLA 7. Carbohidratos de los residuos del mango	47
TABLA 8. Metodología de siembra del matarraton	52
TABLA 9. Metodología de siembra de la leucaena	54
TABLA 10. Costos siembra matarraton	57
TABLA 11. Costos siembra leucaena	59
TABLA 12. Costos elaboración ensilaje de mango	61

LISTA DE FOTOS

FOTO 1 y 2. Banco mixto de forraje **25**

FOTO 3 y 4. Esquema de bancos mixtos de forraje **26**

FOTO 5 y 6. Uso de BMF para corte y acarreo **27**

FOTO 7 y 8. Aspectos generales del forraje de matarraton bajo BMF **35**

FOTO 9 y 10. Aspecto general del forraje de leucaena bajo BMF **35**

FOTO 11.y 12 Botón de oro como BMF **42**

FOTOS 13 a la 19. Silo de mango **50**

FOTOS 20 a la 25. Evolución del matarraton sembrado **53**

FOTOS 26 a la 32 Evolución del sembrado de la leucaena **56**

RESUMEN

La ganadería hoy en día está teniendo un cambio significativo al tener animales cada vez más productivos y con una alta genética, pero muchos de estos animales se están perdiendo debido a la sobrealimentación que han tenido, como producto se tienen animales demasiado engrasados y con problemas reproductivos lo cual ha llevado a la asociación de criadores de ganado cebú a replantear los pesos de competencia para evitar estos problemas. Otro de los problemas es el valor comercial que están teniendo hoy en día estos animales, la mayoría de ellos se venden por un valor menor al que ya se han consumido en alimentación, cuidados y otros aspectos que influyen en su buen desarrollo; debido a esto se busca aminorar los costos de el establo y hacer un mayor aprovechamiento de los recursos en la finca produciendo el alimento, mediante un banco de forraje mixto, por esto se determino sembrar tres especies forrajeras; leucaena, matarraton y botón de oro, para aumentar la proteína y fibra en la dieta buscando un mejor funcionamiento ruminal, esto genera una disminución en el concentrado de los animales reduciendo costos de alimentación los cuales son vitales para el sostenimiento de los ganados. Por otra parte también se busca ayudar a la recuperación del medio ambiente ya que las leguminosas aportan muchos beneficios al suelo para su reparación.

ABSTRACT

Ranching today is having a significant change to have animals ever more productive and with a high genetic, but many of these animals are lost due to the boost they have had, as a product is too greasy and have animals with reproductive problems this has led to the association of breeders of zebu cattle to rethink the weights of competition to avoid these problems. Another problem is the commercial value they are having today these animals, most of them sell for less than value already used in food, care and other issues affecting their good development, because of this seeks to reduce costs of the barn and make better use of resources in the farm producing food, fodder bank through a joint, so was determined to plant three forage, leucaena ***(leucaena leccucephala)***, and buttercup matarratón ***(gliricidia sepium)*** to increase protein and dietary fiber ruminal looking for better performance, this causes a decrease in concentrate animal feed to reduce costs which are vital to sustain cattle. On the other hand also aims to help the recovery of the environment and the legumes provide many benefits to the ground for repair.

INTRODUCCIÓN

El alto contenido de fibra en forrajes tropicales y su reducida digestibilidad por los rumiantes, es uno de los más grandes limitantes para la productividad animal en el trópico. Dicha condición juega un papel importante ya que los recursos forrajeros juegan un papel fundamental en la nutrición de los rumiantes ya que proveen más del 90% de la energía consumida por éstos en todo el mundo. No obstante, como fuente de nutrientes, los forrajes presentan una composición muy variable, si se les compara con cualquier otro alimento animal, siendo múltiples los factores que afectan su calidad composicional.
En la actualidad, aumentar la eficiencia de utilización de la fibra en los forrajes es un reto enorme para los investigadores agropecuarios, objetivo que sólo puede lograrse mediante el conocimiento de los factores que afectan este proceso.

En los países tropicales la eficiencia de la utilización de la fibra por los rumiantes es baja, siendo normal observar digestibilidades de 50% o menos. Debido a la necesidad de optimizar la eficiencia del uso de nutrientes por los rumiantes bajo nuestras condiciones tropicales, el análisis y la caracterización estructural de las fuentes alimentaciones utilizadas bajo nuestras condiciones, y el uso de especies forrajeras alternativas como suplemento nutricional han adquirido renovada importancia. Si un porcentaje mayor de la energía disponible en los forrajes estuviese disponible, podrían formularse dietas de más bajo costo y los recursos alimenticios serían utilizados más eficientemente, contribuyendo al establecimiento de sistemas ganaderos económicamente más eficientes y amigables con el medio ambiente.

El creciente interés mundial por los sistemas de producción sostenibles en lo ecológico y económico, ha contribuido para que los entendidos en la producción bovina fijen su atención en los sistemas pastoriles. Y son precisamente los sistemas de producción bovina bajo pastoreo los que predominan en las zonas tropicales. Aldana (1990) publicó hace ya más de una década uno de los trabajos más recientes sobre la caracterización tecnológica de la ganadería bovina en Colombia en el que se indica que más del 99% de la población bovina del país es explotada en condiciones de pastoreo en tanto que solo una pequeña fracción es explotada bajo condiciones de confinamiento y es muy poco probable que esa situación se haya modificado durante la última década.

El precio de los alimentos concentrados está sujeto a los precios de producción y de comercialización de los cereales y leguminosas utilizados para su elaboración, estos precios internacionalmente están sujetos a la volatilidad de los precios del petróleo, por ende sus subproductos como los fertilizantes de urea varian con tendencias a la alza, aumentando al mismo tiempo los precios de los alimentos.

La industria de la alimentación animal es afectada directamente por la variación de estos precios de materia prima aumentando costos de producción y por ende costos de producción.

Los sistemas de producción de ganado puro en Colombia por lo general se realiza en sistemas de media pensión y de pensión completa, con el uso de alimentos concentrados y ensilajes como base de la alimentación de este tipo de bovinos, teniendo unos costos de producción elevados que en el tiempo son insostenible

Es por todo lo anterior que en la actualidad se vienen desarrollando y evaluando distintos sistemas de producción bovino, con el fin de ofertar planos alimenticios de mejor calidad y cantidad bajo la condición de pastoreo, que permitan alcanzar de una forma eficiente y económica mejores parámetros productivos en los predios ganaderos sin importar la época del año. Dentro de los sistemas de producción que se vienen impulsando se resaltan los bancos mixtos forrajeros como una alternativa económica, productiva y ambientalmente viable bajo las condiciones donde actualmente se desarrolla la ganadería colombiana.

GENERALIDADES

La hacienda Sabaleticas, ubicada en el municipio de Betulia, en el departamento de Antioquia, cuenta con una explotación de ganado brahmán puro, la cual tiene animales de establo, media pensión y pastoreo, que requieren una dieta específica para su buen desempeño y poder demostrar la carga genética que estos tienen, por lo tanto la implementación de un banco de proteína, brinda un gran beneficio tanto económico como productivo, disminuyendo costos y aumentando eficiencia en tiempo y calidad.

La dieta del ganado de establo está basada en silo de maíz, heno de pangola, y concentrado, debido a que el aporte de proteína con concentrado es de un alto valor, se busca disminuirlo creando un banco de proteína, el cual es más rentable producirlo en la propia finca, trayendo varios beneficios económicos y productivos.

Al establecer leguminosas en las praderas, se busca obtener un incremento en la ganancia gramos por día, para obtener mayor peso en un menor tiempo y recuperar el suelo mediante la fijación de nitrógeno, reciclaje de nutrientes y otros beneficios que le aportan las leguminosas al suelo.

1. JUSTIFICACIONES.

1.1 IMPACTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Aumentar los niveles proteicos de la dieta en animales de establo por medio de leguminosas producidas en la misma finca, reduciendo los costos de alimentación al disminuir el consumo de concentrado y aumentando el aporte de forraje, así mismo se busca una recuperación de suelos mediante la siembra de bancos de leguminosas las cuales fijan nitrógeno, reciclan nutrientes y muchas otras bondades que tienen.

1.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO

Las personas del campo tienen muy poco nivel de estudio, es por esto que al desarrollar nuevos proyectos se está tecnificando el campo y las personas que trabajan en él, para así ser más productivos y poder generar más empleo. Estas personas al aprender nuevas técnicas y ponerlas en práctica podrán obtener nuevos recursos económicos; y la empresa se ve beneficiada al poder generar sus propias materias primas para la alimentación del ganado brahmán, disminuyendo los costos en la compra de concentrados.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Establecer una unidad piloto de banco mixto de forraje para la mejor alimentación de la nutrición de ganado brahmán puro.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reducir los costos de establo comprando menor cantidad de concentrado para su alimentación.

- Ofrecer en la dieta de establo una mayor cantidad de forraje y menos proporción de concentrado.

- Contribuir con el medio ambiente al establecer bancos mixtos fijadores de nitrógeno y recuperadores de suelos.

- Producir silo de mango aprovechando el desperdicio o desecho que la cosecha deja.

3. MARCO TEORICO

3.1. GANADERIA EN COLOMBIA

3.1.1 La ganadería en nuestro país.

Hay un consenso entre los historiadores sobre la importancia de la ganadería a través del tiempo, como factor potencializador de procesos de industrialización y diversificación de la economía en general colombiana, como hay igualmente sobre el posterior abandono del sector agropecuario por parte de la política pública, con las consecuencias ya conocidas sobre la situación social y económica del campo. Aun así, la ganadería continúa siendo la actividad económica con mayor presencia en el país rural y sigue teniendo una gran importancia relativa dentro de la economía nacional, a pesar del difícil entorno que ha caracterizado a la producción agropecuaria y ganadera en particular.

Con base en cálculos deducidos a partir de estimaciones del DANE sobre el valor de la producción y de su componente de valor agregado, se estima que la ganadería participa con poco menos del 3,6% del PIB Nacional, porcentaje apreciable para una actividad individual y, sobre todo, para una actividad rural. Ya dentro del sector agropecuario su importancia relativa es indiscutible, con una participación del 27% del PIB agropecuario y del 64% del PIB pecuario.

La ganadería bovina, una actividad generalizada y desarrollada prácticamente en todo el país, considerada como un renglón socioeconómico de gran importancia para el desarrollo del campo, ha sido y es cuestionada fuertemente por su desempeño productivo y por su impacto ambiental. Sin embargo, si se quieren reconocer sus verdaderas dificultades, se hace necesario evaluar aspectos internos como el proceso de la ganaderización y la presión ejercida sobre los recursos naturales, los bajos rendimientos productivos y económicos, la poca visión empresarial, la tímida labor gremial, el bajo desarrollo de la estructura para el mercadeo y la comercialización, la disminución en los niveles de consumo de carne bovina en Colombia, entre otros aspectos, que hacen que no se presenten niveles de competitividad adecuados.

El sector bovino, caracterizado por la generación de empleo e impulso al desarrollo social y con una representativa contribución al Producto Interno Bruto – PIB- nacional y agropecuario, carece de políticas agrarias claras y precisas, que busquen orientar el adecuado desempeño de la ganadería, dentro del marco de la sustentabilidad económica y de la sostenibilidad ambiental. De igual forma, la actividad se ha caracterizado por un manejo empírico en el campo de la tecnología, el manejo ambiental, la administración empresarial, la evaluación económica y el encadenamiento con otros sectores productivos y con los consumidores. Esto no ha permitido impulsar los cambios que requiere el sistema ganadero para llegar a ser competitivo y poder enfrentar las actuales y venideras relaciones en el contexto nacional e internacional.

En Colombia la superficie total agropecuaria está estimada en 51'008.326 has, de las cuales el renglón pecuario ocupa 37'185.336 has. La mayor parte del área pecuaria está dedicada a pastos para la ganadería bovina (aproximadamente 30 millones de has equivalentes al 80.64%), manejada en un 70% bajo sistemas de producción extensivos, con una capacidad de carga promedia de 0.9 animales por hectárea y una producción aproximada en los sistemas extensivos mejorados, de 134.89 kg de carne/animal/año, equivalentes a 121.40 kg de carne/ ha/año. Estos sistemas extensivos están caracterizados por una baja eficiencia en el uso del suelo, sumado a un gran deterioro ambiental a causa de problemas como la deforestación, las quemas, la erosión, la pérdida de la biodiversidad y la inequidad social, factores que han hecho que la ganadería bovina sea vista como un sector productivo que atenta contra la sostenibilidad ecológica mundial. Sin embargo, el concepto puede cambiar si se enfoca a la bandería bovina bajo un sistema que contemple alternativas que permitan solucionar los problemas relacionados con su actual sistema de producción.

La ganadería colombiana está caracterizada por ser una actividad extensiva-extractiva, con bajos niveles de inversión y un deficiente desarrollo de acciones administrativas que la promuevan empresarialmente en un mercado globalizado, que es altamente competitivo. El silvopastoreo, los sistemas de conservación de forrajes y el uso de bloques multinutricionales, constituyen estrategias que pueden generar importantes avances en los aspectos productivo y ambiental, enmarcados en las exigencias de los mercados globalizados.

Debe el subsector ganadero aprovechar ventajas comparativas, tales como clima, suelo, pastos, ganados, ubicación geográfica, recursos humanos, para producir a bajos costos, satisfaciendo la demanda interna y sustituyendo las importaciones, procesando y comercializando hacia otros países para generar divisas y mejorar la calidad de vida de los actores comprometidos en esta actividad.

La ganadería bovina sigue manteniendo una gran importancia en el desarrollo socioeconómico del país, representa el 88% de la superficie agropecuaria nacional y conserva una participación cercana al 5% en el Producto Interno Bruto - PIB - total nacional, 25% en el PIB agropecuario y 60% en el del sector pecuario, generando un número significativo de empleos rurales[1]

La base genética de la ganadería Colombiana esta representada en su mayoría por ganados cebuinos con un gran componente racial de Brahmán

3.2 RAZA BRAHMAN

3.2.1 Origen:

Se originó en el estado de Texas (Estados Unidos) y es el resultado del cruce de razas de origen Hindú Como Nelore, Guzerá, Red Sindi sobre Herdford principalmente.

3.2.2 Características:

El cebú Brahmán es un ganado de porte grande, cabeza ancha, perfil recto, con ojos achinados negros, vivos, salientes y elípticos, bien protegidos por arrugas de piel. Las orejas son vivas de tamaño medio, pabellón externo amplio terminadas en punta redondeada. El cuello es corto y grueso con papada desarrollada. Los cuernos son cortos medianamente gruesos, dirigidos hacia atrás y afuera; la giba es arriñonada mediana bien implantada, dirigida hacia atrás apoyándose en el dorso. Las costillas son arqueadas, el vientre voluminoso denotando una gran capacidad corporal.

[1] LILIANA MAHECHA*1*, ZOOT, M.SC, LUIS A GALLEGO*2*, ZOOT, ESP. FRANCISCO J PELÁEZ*2*, LIC AGROP, Esp. Profesora Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Agrarias, Especialista en Gerencia Agroambiental con énfasis en Proyectos, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. Rev Col Cienc Pec Vol. 15: 2, 2002

El tronco es cilíndrico con caderas amplias y musculosas, ancas ligeramente inclinadas y su inserción con la cola es alta y fina. La ubre bien desarrollada, con pezones bien dispuestos, revela su capacidad lechera.

El color predominante, sobre piel totalmente pigmentada, es el blanco, sin embargo existen también el gris medio, gris oscuro y Brahmán Rojo, que en su origen tiene sangre Gyr. El patrón de peso establecido para el animal macho adulto es de 800 a 1000 Kg. Para la hembra, 450 a 600 Kg.[2]

3.2.3 Ubicación:

En altitudes menores a los 1000 metros sobre el nivel del mar y a temperaturas que oscilan entre los 23ºC. y los 32ºC. De los más de 26'000.000 cabezas que constituyen el hato nacional, según datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria, por lo menos Colombia cuenta con cerca de 40 millones de hectáreas dedicadas a la actividad ganadera, de el 95% es cebú o tiene genética cebuina.

3.2.4 Bondades:

El Brahmán ha sido catalogado como la raza de carne por excelencia en términos de precocidad, productividad, calidad de la canal, ganancia diaria de peso y rentabilidad. En líneas generales, el Brahmán es ideal para la producción de cárnica en países tropicales y se ha constituido incluso en opción válida para la producción de leche dentro de ciertos sistemas de doble propósito, al cruzarlo con razas especializadas.

3.2.5 Patrones raciales:

Propios del Brahmán, se destaca su coloración en la cual se aprecian dos líneas: el Brahmán Gris o Blanco y el Brahmán Rojo.

Aunque en líneas generales, el pelaje predominante de la raza es el blanco, especialmente en las hembras; se puede encontrar el color ceniza, sobre todo en la parte anterior del cuerpo, en el cuello y hasta en la giba.

[2] ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CRIADORES DE GANADO CEBÚ ASOCEBÚ. Razas bovinas productoras de carne, brahmán. [En línea] <http://www.unaga.org.co/asociados/cebu.htm> [Citado el 3 de Mayo de 2011]

3.2.6 **Productividad**:

Desempeño de la raza y su gran habilidad para producir carne de excelente calidad, se debe a su buena adaptación a las condiciones cambiantes del medio ambiente como el calor, la sequía, infestaciones por parásitos externos, entre otros aspectos; a su rápido crecimiento y desarrollo muscular, a su capacidad de producir más carne en menos tiempo; a la habilidad de las hembras para proteger sus crías y levantar terneros en excelentes condiciones y con buenos pesos; a su larga vida productora, puesto que sus toros sirven a un mayor número de hembras, son más fértiles en condiciones tropicales y viven más años. Por su mayor longevidad, la vaca Brahmán deja mayor descendencia y es más rentable.[3]

[3] Ibid., ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CRIADORES DE GANADO CEBÚ ASOCEBÚ. pag 17

3.3 PLAN PEGA 2019

TABLA 1 El plan de trabajo del pega 2019

Las ganaderías hoy en día debe estar y está pensando en conformarse como una empresa seria y solida, pero para esto deberá de hacer unos reajustes para saber el direccionamiento que se le debe de dar a la ganadería para ser una empresa solida y que sea rentable para tener un mayor crecimiento en el tiempo y no perder el rumbo.

El Plan de Trabajo del PEGA 2019 explica los procesos que deben cumplirse para poder organizar el campo de hoy en día y así sobresalir entre todas las ganaderías que se encuentran en el país.[4]

3.3.1 La Ganadería Colombiana de Hoy

La ganadería continúa siendo la actividad económica con mayor presencia en el país rural y sigue teniendo una gran importancia relativa dentro de la economía nacional, a pesar del difícil entorno que ha caracterizado a la producción agropecuaria y ganadera en particular, por cuenta no solamente de la crónica carencia de institucionalidad y de inversión pública como condición para el desarrollo, sino por el desequilibrio social y el clima de ilegitimidad y violencia que se ha enseñoreado en el campo colombiano, precisamente por tan pronunciados vacíos de la presencia estatal.

[4] **FEDEGAN. Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019, 2006 Federación Colombiana.** [En línea] >portal.fedegan.org.co/Documentos/**pega**_2019.pdf [Citado el 15 de Mayo de 2011]

3.3.2 Aporte al PIB

Con base en cálculos deducidos a partir de estimaciones del DANE sobre el valor de la producción y de su componente de valor agregado, se estima que la ganadería participa con poco menos del 3,6% del PIB Nacional, porcentaje apreciable para una actividad individual y, sobre todo, para una actividad rural. Ya dentro del sector agropecuario su importancia relativa es indiscutible, con una participación del 27% del PIB agropecuario y del 64% del PIB pecuario. En otras palabras, la ganadería bovina, aún a pesar del gran crecimiento de otras actividades como la avicultura –36% entre 2000 y 2005– y la porcicultura con un 24% en el mismo periodo, conserva la primacía dentro de la producción pecuaria y una participación muy importante dentro de la economía rural colombiana, con todo lo que ello implica en cuanto a generación de empleo y bienestar.

Hay un relativo estancamiento del sector, a juzgar por la tendencia de crecimiento muy estable durante los últimos años, resultado de una combinación de comportamientos opuestos en el dinamismo de los dos principales productos de origen bovino, positivo en el caso de la leche, que ha conservado una tendencia de crecimiento sostenido del valor de la producción, y negativo para el caso de la carne, que, por el contrario, presenta una tendencia decreciente, aunque no muy pronunciada, con un total estancamiento desde finales de 2001.

3.3.3 Posición Sectorial

Son tan fuertes los estereotipos negativos que pesan sobre el sector agropecuario y sobre la ganadería muy particularmente, que la opinión pública y los ganaderos mismos tienden a desconocer o a subestimar la importancia económica de esta actividad productiva, estratégica, además, para la seguridad alimentaria de los colombianos.

Según el DANE, los colombianos destinan el 7,1% de sus ingresos totales al consumo de carne y de lácteos bovinos.

Una vez más, el valor de la producción resulta una buena aproximación para estimar la participación de la ganadería en la economía, con resultados que resultan sorprendentes. En efecto, si la ganadería representa el 26.9%, en valor de la producción, entonces la ganadería es: Más del doble (2.13 veces) de la Avicultura –aves de corral + huevos– (12.6%), Más de tres veces (3.36) el Café (8%), Más de cinco veces (5.27) las Flores (5.1%), Casi seis veces (5.98) el Arroz (4.5%), Más de ocho veces (8.15) la Papa (3.3%) Y casi diez veces (9.28) la Porcicultura (2.9%), En términos de su participación en el PIB total, la ganadería

se ubicó en el año 2005 en un honroso décimo primer lugar (3.6%), superando a sectores como Electricidad, Gas y Agua (3.4%), Correos y Comunicaciones (2.6%), Hotelería y Restaurantes (2.2%) y el Café, que participa con el 1.8%.

3.3.4 Generación de Empleo

En el documento de planeación del Gobierno para los próximos años: Visión Colombia. II Centenario: 2019, se reconoce expresamente que el sector (agropecuario) ha sido el mayor generador de empleo a lo largo de la historia, a pesar del descenso registrado en los últimos años. Ya hemos visto, de otra parte, que la ganadería es, a su vez, la actividad económica con mayor presencia en todo el territorio rural colombiano y representa más de la cuarta parte de la capacidad de generación de riqueza del sector agropecuario, luego no es extraño que, con un aporte de alrededor de 950.000 empleos, la ganadería sea también el primer generador de empleo directo del país, con una participación del 7% del total nacional, y lo sea también del sector agropecuario con un aporte del 25% del empleo rural.

3.3.5 El Inventario Bovino

Debido a las campañas regulares de vacunación que hacen parte de los Programas de Erradicación de la Fiebre Aftosa y la Brucelosis, los datos sobre el "inventario bovino" obedecen cada vez más al sentido literal de la palabra, es decir, a un conteo físico a un verdadero censo más que a la resultante de la inferencia estadística a partir de una muestra, como sucedía anteriormente. Los datos recogidos durante los ciclos de vacunación del año 2005 arrojan una población inmunizada cercana a los 22 millones de animales. No obstante, se estima que el tamaño total del hato es del orden de los 23 millones de cabezas, toda vez que la cobertura aún no es del 100% y, adicionalmente, algunos animales pueden no ser sujetos de vacunación, por diferentes motivos, entre ellos la proximidad del sacrificio. Del total del inventario el 56% son hembras. De acuerdo con cifras del DANE, 60% del hato se destina a la producción de carne (cría, levante, ceba), el 38% al doble propósito y el resto (2%) a la lechería especializada.

3.3.6 El Uso de la Tierra

Uno de los estereotipos que pesa sobre la actividad ganadera es la de la excesiva utilización del territorio, muchas veces en contravía de la vocación natural de los suelos. Inicialmente la actividad pecuaria estaría presente en el 34% del territorio nacional, si se incluyen las 8.0 millones de hectáreas de malezas y rastrojos que,

tradicionalmente, han sido asignadas a la actividad pecuaria. Sin ellos, el porcentaje de ocupación pecuaria desciende al 27% del territorio.

La actividad pecuaria ocupa el 76% incluyendo malezas y rastrojos, y sin incluirlas, el 61% del territorio agropecuario. Aquí existe un primer interrogante sobre las cifras oficiales, pues si bien es cierto que buena parte de las zonas de malezas y rastrojos puede estar siendo utilizada por la ganadería de subsistencia, no es razonable pensar que la totalidad de esas 8.0 millones de hectáreas esté siendo dedicada a la actividad ganadera.

3.4 BANCOS MIXTOS DE FORRAJE

Los BMF son una modalidad de Agroforestería que se compone por varias especies arbóreas y arbustivas en alta densidad cuyo destino es la alimentación de los animales.

Los bancos forrajeros son una variedad de arreglo con varios cultivos intensivos de arbustos para obtener follajes (hojas y ramas verdes) con diferentes utilidades en las producciones ganaderas, y que a su vez permiten estar constituidos por varias especies forrajeras y asociarse con cultivos de consumo humano, árboles frutales o maderables logrando así la diversificación de la producción y la consecución de mayores beneficios de distinta índole.

Los sistemas de banco forrajero para corte y acarreo están difundidos por todo el mundo en desarrollo, en especial en predios pequeños, regiones montañosas o con dominio de la agricultura. Estos sistemas hacen una eficiente utilización de la tierra, por lo que es común encontrarlos en predios de pequeños productores lecheros o de doble propósito.

El establecimiento de este tipo de sistemas puede permitir la disminución de problemas tales como el de compactación, erosivos y de remociones masales; logra el mejoramiento de propiedades como fertilidad, humedad y actividad biológica de los suelos trabajados. Adicional pueden ayudar en la conservación de nacimientos y cauces de agua al aislar estas áreas de la presión por pastoreo, pero manteniéndolas dentro del sistema productivo. Puede contribuir en la reducción de la presión de pastoreo del ganado sobre bosques y zonas frágiles (altas pendientes), al permitir intensificar la producción de forrajes en zonas propicias para restauración práctica que aporta a la conectividad de relictos boscosos, permiten el uso de los recursos locales, conocimientos y prácticas para

su utilización en el mejoramiento de hábitats de especies de fauna, y finalmente pueden favorecer la belleza del paisaje del predio ganadero.

FOTOS 1 y 2 Bancos mixtos de forrajeros

Los sistemas de producción ganadera en nuestro país, se han asentado en grandes extensiones de tierra con altas pendientes; sus suelos, los que se formaron bajo condiciones de bosque, ahora son usados para la agricultura y para la ganadería, siendo sometidos a cambios de vegetación como es el caso de las pasturas mejoradas, cambiando el microclima y produciendo pérdida de la biodiversidad.

La ganadería basada en pastoreo ha modificado los paisajes rurales y es reconocida como causante de grandes alteraciones ambientales y sociales. Teniendo en cuenta la gravedad del impacto generado, se contempla la posibilidad de mejorar la alimentación de los animales rumiantes (bovinos, caprinos, entre otros) y disminuir la de degradación del ambiente, mediante la utilización de forrajes y del uso adecuado de residuos de cosechas como arroz, yuca, fríjol y maíz, que generalmente se desperdician en las fincas. La idea es sacar máximo provecho de las especies usadas en los *bancos mixtos de forrajes* como la caña *Saccharum officinarum*, el matarratón *Gliricidia sepium*, el guandul *Cajanus cajan*, botón de oro *Tithonia diversifolia* y otras especies que son alimentos ricos en nutrientes y que debido al desconocimiento de sus bondades, a veces se intentan destruir en vez de conservar y aprovechar. Estas alternativas, se usan con el fin de ayudar a los animales a conservar y mejorar la producción de leche, mantener o ganar peso vivo y mejorar la reproducción, aún en las épocas críticas, a un costo que genere utilidades para el productor, además permite liberar áreas que se encuentran en conflicto de uso, para ser reconvertidas en áreas de protección del suelo, sin dejarlas de aprovechar para producción.

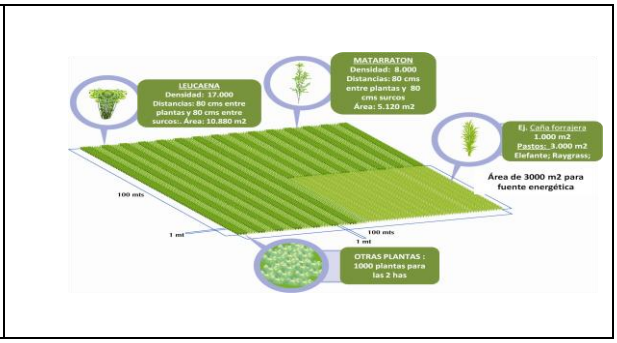
3.4.1 Generalidades

Los bancos mixtos forrajeros son cultivos intensivos de forrajes arbustivos (follajes ricos en proteínas, minerales y vitaminas) y herbáceos (caña de azúcar y pastos de corte, ricos en azúcares solubles y fibra), diseñados para maximizar la producción de hojas y de tallos, se pueden cortar, acarrear y suministrar a los animales durante todo el año.

Estas características los convierten en una excelente alternativa para mejorar la oferta alimenticia y el sostenimiento del ganado, además de que traen múltiples beneficios ambientales ligados a la protección del suelo, el reciclaje de nutrientes y la generación de sombra

Los BMF son cultivos establecidos en una parte de la finca donde se siembran altas densidades de árboles, arbustos forrajeros, pasto de corte o combinaciones con el propósito de producir alimento como base forrajera de buena calidad nutritiva, materias primas para alimentos balanceados, ensilajes o enolajes que puedan ser ofrecidos a los animales en épocas críticas o como suplementación diariamente.

FOTOS 3 y 4 Esquema de bancos mixtos de forraje



Los bancos de forraje son utilizados normalmente para *corte y acarreo*¸ entendiéndose, como las labores que se realizan para que la comida sea cortada y traída al lugar en donde será suministrada a los animales para que la consuman.

FOTO 5 y 6 Uso de BMF para corte y acarreo

3.4.2 Beneficios de los BMF

En general los beneficios son amplios. En lo productivo, estos sistemas pueden generar ganancias de peso muy superiores a lo normalmente logrado bajo condiciones normales y aumentos en la producción de leche vaca/día. En lo reproductivo se mejora la fertilidad del hato debido a la calidad de los alimentos ofertados y al bienestar animal generado al poder expresar su comportamiento de consumo normal. En lo ambiental, estos sistemas mejoran el suelo, promueven la captura de carbono y protegen las fuentes de agua, aumentando su disponibilidad y calidad; además, hay mejoras económicas ya que los ganaderos tienen una reducción en los costos de producción debido a la disminución de insumos externos usados en la finca (concentrado, abonos industriles, etc).

- **Beneficios Económicos**

Los costos de producción de leche y carne en la finca se reducen al reducir el uso de alimentos concentrados, los cuales, son un componente mayoritario en la estructura de costos de un sistema productivo. Los bancos proveen un aumento en la oferta de forraje con altos contenidos energéticos y/o proteicos, disminuyendo de esta manera, el uso de los fertilizantes químicos (principalmente nitrogenados), mediante la incorporación de nutrientes al suelo a través de su biomasa en forma abono verde. Adicionalmente, en épocas de sequía por la elevada producción de biomasa pueden mantener el inventario de animales en las fincas, rompiendo los ciclos productivos dependientes de la estacionalidad del clima en nuestro país y reducir considerablemente las pérdidas económicas causadas por estos fenómenos. Los excedentes podrían incrementar los ingresos

mediante venta directa de biomasa vegetal o como forraje conservado en el caso del heno, ensilaje y henolaje.

Debido al aumento de la oferta de forraje en calidad y en cantidad, mejora la alimentación animal, mejoran los rendimientos animales en cuanto a conversión de alimento, aumento en calidad y cantidad de leche y aumento de la capacidad de carga, mejorando así, la productividad y rentabilidad del hato.
Beneficios Sociales

Los bancos de forrajes son herramientas tecnológicas de gran aplicabilidad y accesible a la pequeña y mediana familia campesina, ayudando a mejorar los sistemas de producción de la finca. De acuerdo a la cantidad de área sembrada se puede considerar una fuente importante de generación de empleo local, tanto como mano de obra familiar como asalariada. Esta particularidad, mejora la calidad de vida de las familias productoras que adoptan esta tecnología, pues el aumento de ingresos durante todo el año es clave para lograr la sostenibilidad.

- **Beneficios Ambientales**

La disminución de fertilizantes de síntesis química tiene repercusiones ambientales, ya que estos generan procesos de contaminación por lixiviación y/o evaporación; procesos que son continuos en los sistemas productivos tradicionales. Los bancos de forrajes son una alternativa no contaminante para el medio ambiente; La utilización de diferentes especies forrajeras permite el enriquecimiento del ecosistema mediante el aumento de la biodiversidad vegetal, de avifauna, estabilidad de las poblaciones de macro fauna en suelo, aumenta el reciclaje de nutrientes; además tienen un efecto protector del suelo debido a que permanentemente los bancos permanecen con cobertura vegetal disminuyendo la erosión hídrica y por ende los impactos negativos en cuanto a la desagregación de suelos, percolación, formación de surcos, zanjas o cárcavas y desplazamientos de masas de suelo. También, ejercen influencia sobre la humedad y la temperatura del suelo, debido a su cobertura vegetal (regulación del ciclo hídrico); la reducción de la evapotranspiración como pérdida de humedad del suelo, la reducción de escorrentías, el incremento de la capacidad de infiltración de agua y retención de la misma en el suelo hacen que este sea un sistema atractivo para la reconversión ambiental productiva.

A nivel paisajístico, Los bancos favorecen la transformación del paisaje de los sistemas de producción animal mediante formación de corredores biológicos que conecten o conserven fragmentos boscosos.

Otros beneficios que se pueden mencionar a grandes rasgos son la liberación de áreas con problemas de erosión, el poder tener más animales en menor espacio (mayor capacidad de carga por área), disminución en la competencia por alimentos entre animales y humanos, entre otros.

3.4.3 Establecimiento de bancos forrajeros mixtos

- **Aspectos a tener en cuenta para el desarrollo de un banco de forraje mixto**

Se debe tener en cuenta el tipo de suelo, el nivel freático, la fertilidad y clima (factores agroecológicos), y las preferencias de los productores ganaderos para seleccionar las especies forrajeras y los aspectos logísticos.

Como fuentes de proteína para el ganado se utilizan: botón de oro, matarratón, leucaena, cratylia, ramio, nacedero, morera, bore, yuca, acacia, otros árboles (Aliso, guácimo, melina y otros)

Como fuentes de energía se utilizan: caña de azúcar, pasto elefante, pasto imperial y pasto india o guinea - variedad mombasa.[5]

- **Importancia nutricional de un banco de proteína**

Desde el punto de vista de la alimentación, la producción bovina que predomina en el país se caracteriza por el pastoreo de gramíneas en monocultivo, lo cual genera problemas tanto productivos como ambientales. Es común que las gramíneas del trópico bajo presenten muy bajos contenidos de proteína, particularmente en el período seco, por lo tanto para obtener adecuados niveles de producción es necesario recurrir a la suplementación alimenticia con esta alternativa se puede producir forraje con 12 a 30% de proteína cruda, capaz de llenar el déficit proteico existente en la mayoría de los pastos tropicales.[6]

[5] MORENO VÁSQUEZ, Fausto camilo et al. Medidas integrales para el manejo ambiental de la ganadería bovina. [En línea] <http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG_PORTLETS/PUBLICACIONES/LIBROS_CARTILLAS/CARTILLAS/CARTILLA_4_SISTEMAS_ALTERNATIVOS_SINCUB.PDF> [Citado el 3 de Mayo de 2011].

[6] DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA. Arborizacion y reforestacion. Ibague, Tolima

- **Efectos positivos sobre los recursos naturales**

Ayudan en la disminución de problemas de compactación, erosivos y de remociones masales; mejora de propiedades como fertilidad, humedad y actividad biológica de los suelos.

Pueden ayudar en la conservación de nacimientos y cauces de agua al aislar estas áreas de la presión por pastoreo, pero manteniéndolas dentro del sistema productivo.

Contribuyen en la reducción de la presión de pastoreo del ganado sobre bosques y zonas frágiles (altas pendientes), al permitir intensificar la producción de forrajes en zonas propicias para restauración.

Las áreas utilizadas bajo esta práctica aportan a la conectividad de relictos boscosos, permiten el uso de los recursos locales, conocimientos y prácticas para su utilización en el mejoramiento de hábitats de especies de fauna, y favorecen la belleza del paisaje del predio ganadero.[7] [8]

- **Pasos básicos para su realización**

- Realizar el análisis de suelos y determinar los requerimientos de abonos y fertilizantes que demandan los forrajes.

- Seleccionar adecuadamente las especies forrajeras adaptadas a las condiciones de la finca.

- se agrupan por funciones como las especies arbóreas y arbustivas para forraje, mediante el corte como el matarratón ***(Gliricidia sepium)***, el nacedero, madre de agua o quiebrabarrigo ***(Trichanthera gigantea)***, el botón de oro ***(Thitonia diversifolia)***, la morera ***(Morus alba)***, Pinocho, resucitado, san Joaquín ***(Hibiscus rosa-sinencis)***, Gamboa ***(Smallanthus riparius)***, bore ***(Xanthosoma sagittifolium)***, pringamoza u ortigo ***(Urera caracasana***);

- especies arbóreas que mejoran el suelo como (***chachafruto Erythrina***) edulis, cachimbo, cámbulo, poro (***Erythrina poeppigiana***), Pízamo o búcaro

[7] Ibid., DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA pag 27

[8] Op. cit.,pag 27. MORENO VÁSQUEZ, Fausto camilo et al. Medidas integrales para el manejo ambiental de la ganadería bovina.

(Erythrina fusca) por la fijación de nitrógeno y el sistema radicular extendido que beneficia las otras especies, además de los aportes de hojarasca;

- especies maderables de alto porte y especies herbáceas forrajeras altamente productivas como el ramio (***Boehmeria nívea***) así como cultivos mixtos de seguridad alimentaria y forraje como el maíz, la caña de azúcar, la yuca y las calabazas (ahuyama, zapallo, victoria).

- Ubicar las zonas más apropiadas dentro de la finca; próximos a las instalaciones del ganado para evitar largos trayectos de acarreo.

- Calcular la cantidad de forraje disponible mediante aforos de los forrajes.

- Determinar con precisión el momento óptimo de cosecha de las especies forrajeras haciéndolo diferencial para época de lluvias o de sequía.

- Diseñar y establecer un sistema de seguimiento práctico y sencillo que permita evaluar la dinámica de la disponibilidad de forrajes.

- Aislar debidamente para impedir que los animales ingresen e impidan el normal desarrollo e implementación de las especies.

- Realizar un plan de fertilización y mantenimiento de los forrajes.
  Medidas. [9]

[9] Ibid., DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA pag 27

3.5 MATARRATON:

Nombre científico: *(Gliricidia sepium)*

Nombre común: matarraton piños, madre cacao etc

3.5.1 Descripción:

Esta leguminosa arbórea y perenne alcanza hasta 10 metros de altura con raíces profundas, produce grandes ramas cilíndricas, frondosas arqueadas y plumosas con hojas opuesta y compuestas de color brillante, en una rama bien desarrollada puede llegar a tener hasta 60 hojas compuestas y de 3 a 19 foliolos por hoja.[10]

Hojas ricas en proteína, como beneficio extra sus hojas, preferiblemente secas y molidas, se dan como suplemento alimenticio para los bovinos, apetecidas por su alto nivel de vitamina A y de proteínas (entre el 18 y el 27 por ciento). [11] [12]

Las flores son rosa púrpura y crecen en grandes cantidades cuando todas las hojas del árbol caen, las vainas son verde claro, de cerca de 10 cm de largo teniendo de 8 a 10 semillas tornándose café oscuro al madurar, la semilla es café claro en forma de disco.[13]

tiene un destacado valor como fertilizante natural del suelo o abono verde, propio de las plantas leguminosas; en efecto, es uno de los árboles leguminosos más cultivados por su capacidad para recuperar suelos pobres, degradados, contaminados o altamente perturbados y para colonizar y estabilizar terrenos destapados.[14-15-16]

---

[10] Op. cit: pag 13 DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA PAG 27

[11] NAVAS ,Alexander et al. Produccion de *Gliricidia sepium* (Matarratón) en bancos de alta densidad. Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. Santafé de Bogotá: ICONTEC, 2008..

[12] DIANNELIS URBANO, CIRO DÁVILA Y PEDRO MORENO. Matarraton, un árbol de gran potencial en el occidente del país. Investigadores. INIA Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Estado Merida. Merida. Estado Merida, Investigador Univerdidad de los andes, Instituto de investigación Agropecuarias (ULA –IIAP) Merida

[13] Op. cit: DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA. pag 27

[14] WILLIAM ANDRES OCHOA MORENO. Matarratón: el veterano de los campos. [En línea] http://agrocolombiaochoa.blogspot.com/2010/05/matarraton-el-veterano-de-los-campos-c.html. [Citado el 15 de Mayo de 2011]

[15] Op. cit: pag 31 NAVAS ,Alexander et al. Produccion de *Gliricidia sepium* (Matarratón) en bancos de alta densidad

[16] Op. cit: pag 29 DIANNELIS URBANO, CIRO DÁVILA Y PEDRO MORENO.

GÓMEZ, M.E;. RODRÍGUEZ; E. MURGUEITIO;C. 1995. Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en Alimentación Animal como Fuente Proteica. CIPAV. Cali, Colombia. 129p.

TABLA 2: Características del matarraton[17] [18]

Nombre científico:	*Gliricidia sepium*
Altura promedio:	10 a 12 metros
Suelos:	Amplio rango de suelos
Tronco:	Corteza lisa, color blanquecino a café, moteado con pequeñas lenticelas blancas (superficies en forma de poros sobre las cortezas de los árboles)
Hojas:	Pinnadas, de color verde claro, alternas y de 30 cm de longitud, aprox.
Follaje:	Caducifolio, copa dispersa y abierta, textura medianamente fina
Flores:	Racimos de 5 a 15 cm de largo, 20 a 40 flores, color rosado o lila
Frutos:	Vainas de 10 a 17 cm de longitud
Clima:	De 20 a 29 ºC
Propagación:	Por semilla y estaca
Usos paisajísticos:	Puede ser manejado como árbol de porte elegante en las ciudades

3.5.2 Clima:

Crece bien en condiciones de clima húmedo y cálido temperaturas entre los 22 y los 32 grados centígrados, no crece bien con bajas temperaturas, el árbol puede tolerar condiciones de sequías prolongadas aunque esto causa defoliación en las ramas viejas.

3.5.3 Altitud:

Crece bien desde el nivel del mar hasta 1300 metros de altura, con precipitación desde 600 a 3.000 milímetros anuales. los árboles crecen bien en suelos profundos, con un pH mayor de 6,5 (ligeramente alcalino) y con buen drenaje.[19] [20]

[17] Op. cit: pag 31 NAVAS ,Alexander et al. Produccion de *Gliricidia sepium* (Matarratón) en bancos de alta densidad

[18] Op. cit: pag 29 DIANNELIS URBANO, CIRO DÁVILA Y PEDRO MORENO.

[19] Ibid., pag 29 DIANNELIS URBANO, CIRO DÁVILA Y PEDRO MORENO.

3.5.4 Usos:

Productor de forraje, el forraje verde es consumido por las vacas, ovejas y cabras por tener una buena palatabilidaddad y ser una excelente fuente de proteína, vitamina y minerales, estos animales consumen las hojas, la parte tierna del tallo y la corteza, la proporción de estos en matarraton cosechando cada tres meses en: hojas 65%, tallo comestible 4.5%, corteza 7.5% , tallo duro 23%.

Usado en niveles bajos el forraje del matarraton sirve para pigmentar la yema de los huevos o la piel de los pollos, también se utiliza el follaje como abono verde en cereales y frutales. Y se caracteriza por producir sombra en los potreros, regula el equilibrio del suelo, el incremento de la aeración, hipercolacion y la regeneración de los suelos pesados.
Las flores son utilizadas en la alimentación humana y son una excelente fuente de néctar para las abejas.[21]

También hace las veces de cerca viva por la rapidez de su crecimiento, la capacidad de enraizar de sus estacas y el poco manejo que necesita, pues esto último se limita más que nada a podas de control de crecimiento, y por lo general, una vez al año. A pesar de lo anterior, tolera con facilidad podas frecuentes. Las ramas podadas luego son empleadas para forrajeo, leña, abono verde o para estacas de nuevas cercas

Esta especie retoña, de manera vigorosa, después de las podas. Por tal capacidad de producir grandes cantidades de follaje y por la calidad nutricional del mismo, el matarratón se vuelve, además, forraje para el ganado. Sin embargo, en algunos lugares, el forraje del matarratón tiene problemas de aceptación por parte de los animales debido a su olor, pero una vez estos se adaptan al gusto, lo consumen sin inconvenientes.

Como se trata de una leguminosa, cuya raíz fija nitrógeno al suelo, contribuye a su fertilización. Sirve también como cerca viva y como sombrío para el ganado. La especie ***(Gliricida sepium)***, es originaria de la costa Pacífica de Centroamérica (México y Guatemala).[22] [23]

---

[20] Op. cit: pag 31 NAVAS ,Alexander et al. Produccion de *Gliricidia sepium* (Matarratón) en bancos de alta densidad
[21] Op. cit: pag 27 DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA
[22] Op. cit: pag 31 NAVAS ,Alexander et al. Produccion de *Gliricidia sepium* (Matarratón) en bancos de alta densidad
[23] Op. cit: pag 29 DIANNELIS URBANO, CIRO DÁVILA Y PEDRO MORENO.

TABLA 3. Composición nutricional leucaena: contenido en aminoácidos de Gliricidia Sepium comparad con la leucaena, leucocephala, el cocotero y la alfalfa.[24]

AMINOÁCIDOS	CONTENIDO mg/g DE N		
	MATARRATON	ALFALFA	LEUCAENA
Arginina	399	357	294
Cistina	99	77	88
Histidina	127	139	125
Isoleucina	300	290	563
Leusina	603	494	469
Usina	282	386	313
Metionina	105	96	110
Metionina Cistina	204	173	188
Fenilalanina	386	307	294
Treonina	300	290	231
Tirosina	280	232	263
Valina	401	356	338

TABLA 4. Composición química de las hojas de matarraton[25]

EDAD	Como % de materia seca											
MESES	PB	FB	CENIZA	EE	Ca	P	K	Mg	Na	Mn	B	Zn
2	27.60	16.38	10.36	2.42	1.19	0.19	2.75	0.40	0.16	90	50	24
3	27.40	20.96	12.09	1.81	1.75	0.21	2.80	0.40	0.17	80	70	30
4	27.32	21.32	10.60	1.79	1.69	0.23	2.55	0.42	0.14	80	56	23
5	26.77	22.95	10.03	1.52	1.38	0.21	2.40	0.42	0.18	50	56	26
6	23.36	23.08	10.74	1.44	1.38	0.18	3.00	0.41	0.16	50	65	22

[24] Op. cit: pag 32 DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA
[25] Ibid., pag 32 DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA

3.5.5 Secado:

Para producir hojas secas de Matarraton lo más económico es sacarlas al sol. Normalmente con buen sol toma de 6 a 8 horas máximo en secar las hojas.

Las hojas verdes deben colocarse en capas delgadas (nunca más de 5 centímetros) para que ocurra una mejor evaporación de agua. Capas muy gruesas hacen que el proceso de secado dure más de 2 días.
Las hojas verdes se extienden en patios, de tierra bien barridos o en secadoras de café.

En el caso de no contar con estos lugares, el plástico es lo ideal pues es más económico y permite cubrir fácilmente las hojas en caso de lluvia. Las hojas que se han secado bien crujen al tacto y conservan el color verde. El rendimiento de hoja verde a hoja seca es aproximadamente de 3.5 a 1. [26] [27]

FOTO 7 y 8 Aspectos generales del forraje de matarraton bajo BMF

[26] Ibid., pag 27 DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA
[27] PROYECTO SENA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN BANCO DE PROTEINA [En línea] http://produccionpecuariasena2008.blogspot.com/2009/02/banco-de-proteina.html. [Citado el 15 de Mayo de 2011]

3.6 LEUCAENA

3.6.1 Clasificación

División: magnoliophyta
Familia: Mimosaceae
Género: *Leucaena*
Especie: *L. leucocephala*

Nombre científico: Leucaena leccucephala (anteriormente se conocía como leucaena gladua)

Nombre común: Leucaena, Acacia forrajera, Ipil, acacia blanca carbonero blanco y panelo.

Sinónimos: *Acacia glauca* Willd. ; *Acacia leucocephala* (Lam.) Link ; *Leucaena blancii* Ramírez Goyena ; *Leucaena glabrata* Rose. ; *Leucaena glauca* Benth. ; *Leucaena latisiliqua* (L.) Gillis & Steam. ; *Mimosa glauca* L. ; *Mimosa leucocephala* Lam.[28]

3.6.2 Origen:

Es una planta de origen centro americano aunque actualmente se encuentra distribuida por toda la región tropical y subtropical del mundo.[29]

TABLA 5. Características de la etiqueta leucaena[30]

Usos	Forraje, Cercas vivas, Leña, Abono verde, Industrial, Control erosión
Pureza (%)	99
Rango de germinación (%)	50/70
Rango de plantas aproximadas/Kg	9.100/12.800
Rango altitudinal (M.S.N.M):	0-1.500

Ficha Técnica de la Leucaena - Acacia Forrajera

[28] Francisco Javier Solorio Sanchez, Baldomero Solorio Sánchez. Manual de manejo agronómico de leucaena leucocephala "leucaena leucocephala (guaje), una opción forrajera en los sistemas de producción animal en el trópico" Morelia Michoacan a 20 de mayo de 2008

[29] Ibid., pag 27 DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA

[30] Op. cit: pag 34 Francisco Javier Solorio Sanchez, Baldomero Solorio Sánchez

3.6.3 Descripción:

Leguminosa perteneciente a la familia **(*minonacea)*** que se ha clasificado en 3 tipos

-Hawái: De unos 5 metros de altura, produciendo una gran cantidad de semillas lo que la hace muy invasora.

-Salvador: Este tipo de arbusto con un tronco principal poco ramificado.

-Perú: Poco tronco y muchas ramas buena productora de forraje, las hojas son compuestas bipinadas con 20-30 foliolos lanceolados de 7 a 12 de la mañana, las flores son compuestas y generalmente axilares son de color blanco amarillento, el fruto es de color oscuro.[31]

3.6.4 Descripción Botánica

Árbol o arbusto caducifolio o perennifolio, de 3 a 6 m (hasta 12 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 25 cm. Copa redondeada, ligeramente abierta y rala. Tronco usualmente torcido y se bifurca a diferentes alturas. Ramas cilíndricas ascendentes. Desarrolla muchas ramas finas cuando crece aislado. Corteza externa lisa a ligeramente fisurada, grisácea oscura, con abundantes lenticelas longitudinales protuberantes. Corteza interna de color crema-amarillento, fibroso, amarga, con olor a ajo. Grosor total: 3 a 4 mm. [32]

3.6.5 Usos:

Mejora el suelo aumentando el contenido de nitrógeno, aflojando los suelos compactos y penetrando profundamente para sacar los nutrientes a la superficie, sus pequeñas hojas se descomponen rápidamente abonando y mejorando el suelo.

Sirve como cerca viva, como cubierta del suelo para controlar y prevenir la erosión, como cortaviento y guardafuego.

En algunas partes las semillas y las vainas verdes se usan para la alimentación humana y animal. Las hojas, tallos jóvenes, flores y vainas tiernas son una fuente excelente de proteínas, vitaminas y minerales para los animales.

[31] Op. cit: pag 27 DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA
[32] Op. cit: pag 34 **Francisco Javier Solorio Sanchez, Baldomero Solorio Sánchez**

3.6.6 Limitaciones:

Un consumo prolongado y excesivo puede causar problemas de toxicidad con la leucaena debido a la mimocina o a su producto de descomposición, el DH que afecta el metabolismo del yodo.

No debe exceder el 30% en la dieta de rumiantes.

Los efectos de sobrealimentar con leucaena son graduales e irreversibles, aunque los rumiantes del trópico poseen en el rumen bacterias capaces de degradar los compuestos de este forraje**,** la toxicidad actúa lentamente causando la pérdida del pelo, como también del peso vivo en animales en pastoreo.[33]

3.6.7 Hojas:

Hojas alternas, bipinnadas, de 9 a 25 cm de largo, verde grisáceas y glabras; folíolos 11 a 24 pares, de 8 a15 mm de largo, elípticos y algo oblicuos.

3.6.8 Flores:

Cabezuelas, con 100 a 180 flores blancas, de 1.2 a 2.5 cm de diámetro; flor de 4.1 a 5.3 mm de largo; pétalos libres; cáliz de 2.3 a 3.1 mm.

3.6.9 Fruto:

Vainas oblongas, estipitadas, en capítulos florales de 30 o más vainas, de 11 a 25 cm de largo por 1.2 a 2.3 cm de ancho, verdes cuando tiernas y cafés cuando maduras; conteniendo de 15 a 30 semillas.

3.6.10 Semillas:

Semillas ligeramente elípticas de 0.5 a 1 cm de largo por 3 a 6 mm de ancho, aplanadas, color café brillante, dispuestas transversalmente en la vaina. La semilla está cubierta por una cera que retarda la absorción de agua durante la germinación.

3.6.11 Clima:

Se adapta muy bien a las tierras bajas, crece desde sitios secos con 350 mm/año hasta húmedos con 4.000 mm/año y temperatura media anual de 22 a 30 ºC.

[33] Op. cit: pag 27 DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA

3.6.12 Suelos:

Crece en una amplia variedad de suelos, desde neutros, hasta alcalinos, siempre y cuando sean suelos bien drenados, no compactados ni ácidos. Los mejores resultados se obtienen en suelos con pH de 6.5 a 7.5. Suelos inferiores a 5.5 pH no son recomendables. [34]

3.6.13Rendimientos:

Los rendimientos están influenciados por el mantenimiento que se le da a la misma, el suelo y condiciones ambientales, en los trópicos húmedos se han obtenido rendimientos de 26 toneladas de materia seca por hectárea al año, en condiciones menos ideales (más fría o más secas) se pueden esperar 5 toneladas de forraje seco por hectárea al año.

3.6.14 Cosecha:

El corte se debe efectuar cuando la planta alcanza la altura de 1.5 metros, si las plantas se dejan crecer más, baja mucho la calidad de forraje y se dificulta e! corte, el corte debe hacerse entre 50 y 60 cm. Del suelo para que la planta rebrote bien.

La cantidad de cortes varía mucho de acuerdo a las condiciones que se le den a la planta, en Colombia dependiendo de las condiciones ambientales dan corte cada 2 o 3 meses. Cuando se siembra para corte la cosecha, se puede llevar a cabo en forma manual macheteo o con maquinaria y dárselo a los animales en forma fresca cortándola en una pica pasto convencional. También se puede henificar secando el forraje al sol. Haciéndolo cuidadosamente para no perder grandes cantidades de hojas que se pueden secar sobre plásticos, en patios de cemento o en secaderos de café.[35]

3.6.15 Almacenamiento de la semilla:

Se pueden almacenar a 7 ºC con un 70 % de humedad relativa, durante 6 años y por muchos años más en un lugar frío (5 ºC) y seco en contenedores sellados, reduciendo la humedad a 13 %. [36]

[34] Op. cit: pag 34 **Francisco Javier Solorio Sanchez, Baldomero Solorio Sánchez**
[35] Op. cit: pag 27 DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA
[36] Op. cit: pag 37 **Francisco Javier Solorio Sanchez, Baldomero Solorio Sánchez**

3.6.16 Tratamiento pregerminativo

Doce horas antes de la preparación de la semilla esta debe ser introducida en un recipiente profundo con agua, a fin de seleccionar la de buena calidad, la cual se precipita en el fondo de la vasija. Se descartan los granos defectuosos y el material extraño que queda en la superficie.

Se debe escarificar la semilla mediante una inmersión en agua caliente a 80° durante 3 minutos, para mejorar su germinación.

Inoculación: antes de la siembra, la semilla de leucaena debe ser inoculada con bacterias del genero ***Rhizobium***, bien sea con el inoculo especifico o mediante la incorporación de tierra obtenida de cultivos establecidos. Se recomienda la cepa de inoculante CIAT 1967, que es específica para ***Leucaena leucocephala*** la inoculación se debe hacer para acelerar el proceso de desarrollo de la planta y se recomienda la aplicación de 50 a 75 g del inoculo por kg de semilla.

Es necesario usar un adherente que recubra la semilla para que así el ***Rhizobium*** se pegue fácilmente a ella y además para permitir el peletizado del grano con una fuente de calcio. Como adherente se recomienda la goma arábiga, diluida en agua caliente con 12 horas de anticipación a la siembra, se diluye una parte de goma arábiga en tres partes de agua (10 g de goma en 30 ml de agua), para inocular un kg de semilla de ***Leucaena Leucocephala.***

3.6.17 Siembra:

La siembra por semilla sexual puede ser manual o mecánica, un kg de leucaena tiene entre 16000 y 17000 semillas, así que para la siembra mecánica, que se hace con una sembradora de sorgo o soya, se requieren 6 kg de semilla por hectárea, y para siembra manual 3 kg de semilla por hectárea.
La distancia de siembra más utilizada es de 1 m por 1 m (1 metro entre plantas por 1 metro entre surcos), aunque pueda ser superior cuando se incrementa el número de arbustos entre surcos.

Cuando es en vivero se emplean bolsas plásticas de 6 cm de diámetro por 40 cm de longitud, con el fin de evitar el daño en las raíces y permitir un buen desarrollo de la planta antes de su trasplante. La siembra en campo debe de llevarse a cabo al comienzo de las lluvias para disponer de tiempo suficiente para la siembra.

Es muy importante tener en cuenta la orientación del sol al momento de la siembra, se debe sembrar de oriente a occidente, pero en suelos de ladera es fundamental tener en cuenta la pendiente del terreno, y sembrar en curvas a nivel o tres bolillo, pues si se prepara en sentido de la pendiente se expone el suelo a la erosión.

La semilla debe quedar cubierta con el sustrato, más o menos a 0.5 - 1cm. de profundidad. [37]

El espaciamiento de la plantación varía según el objetivo de la misma; para leña y varas (tutor) se planta a 2 x 2 m. Para forraje se debe plantar a 0.5 x 0.5 m ó 0.5 x 1 m. Para acelerar el desarrollo de las plantas en vivero, llenar las bolsas de polietileno (7 x 20 cm) con una mezcla de suelo (pH entre 6 y 7), materia orgánica y arena (3:1:1) o utilizar un buen suelo sin mezclar y colocarlos a sombra parcial durante los primeros 8 días. En tres meses y medio las plantas están listas para llevarlas al campo, una vez que hayan alcanzado una altura promedio de 35 cm. Si la plantación se establece por siembra directa, es conveniente roturar el suelo y hacer un buen control de malezas, para asegurar un buen prendimiento y desarrollo inicial de la plantación. Se recupera rápidamente del corte y del pastoreo. Tolera la defoliación regular.[38]

3.6.18 Sustrato:

Se prepara la cama del germinador con 2 partes de tierra negra bien cernida, mezclada con una parte de arena o cascarilla de arroz quemada.

3.6.19 Desinfección del sustrato:

Se encuentran en el mercado varios productos que pueden ser usados individualmente o mezclados para controlar los organismos patógenos de suelo: ***Trichoderma* (*harzianum, koningii y viridae*)** han demostrado ser efectivos para el control preventivo de varios patógenos del suelo como: **(*Fusarium, Rhizoctonia, Pythium. Sclerotinia)*** y otros causantes del marchitamiento fungico, que puede matar las semillas, las siembras, antes o después de germinar. Se aplica en dosis de 1 a 2 g/l, se recomienda remojar el hongo previamente durante 12 horas para lograr una mayor eficiencia. Extracto de ruda se emplea para el control de nematodos y como desinfectante natural de suelos, contiene sustancias alelopáticas, se utiliza en dosis de 5-10 cc/l.

---

[37] CIPAV. Sistemas silvopastoriles: Establecimiento y manejo, Cali, Colombia.Colciencias, 2004. 167p.

[38] Op. cit: pag 27 DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA

FOTO 9 y 10. Aspecto general del forraje de leucaena bajo BMF

3.6.20 Productos químicos.

Usar fungicidas y nematicidas comerciales, según la dosis recomendada, tapar con plástico durante 4 – 6 días y dejar airear durante 8 días, antes de sembrar la semilla.

3.6.21 Calidad Promedio

Rango de Pureza: 98%
Rango de Germinación: 70-90 %
Rango de plantas aproximadas por kilogramo: 9.000- 12000*.

3.6.22 Plagas y Enfermedades

Daño por insectos (hoja). Su principal plaga es el ataque de un psyllido: Heteropsylla cubana, que se ha dispersado por todo el mundo acabando con varios plantíos. Es atacada por Centrimospis linnelus, picudo del follaje y por hormigas cortadoras Atta sp.[39]

[39] Op. cit: pag 34 SOLORIO, Francisco Javier; SOLORIO, Baldomero Francisco Javier Solorio Sanchez

3.7 BOTON DE ORO

El botón de oro es una planta herbácea muy ramificada que alcanza alturas hasta de 5 metros, se reconoce fácilmente por sus grandes flores amarillas con fuerte olor a miel y por sus hojas simples y alternas, con 3 a 5 lóbulos, el central más grande que los otros.

Esta especie se distribuye naturalmente desde el sur de México hasta Centro América y el norte de Sur América (Colombia, Ecuador y Venezuela).
En Colombia crece en diferentes tipos de suelo, desde el nivel del mar hasta 2.500 metros de elevación y en sitios con precipitaciones que fluctúan entre 800 y 5.000 mm.

El botón de oro tiene un gran valor ecológico como fuente de néctar y otros recursos para la fauna silvestre. Es una planta melífera valorada por los apicultores porque florece abundantemente durante todo el año.

Se propaga fácilmente a partir de estacas de 30 a 50 centímetros de longitud cosechadas del tercio inferior o intermedio de los tallos. En Colombia, muy rara vez se propaga a partir de semillas y no es fácil obtenerla sexual viable. En cierta medida, esta circunstancia es favorable porque impide el comportamiento invasor de la planta

Por otra parte, el botón de oro se adapta bien a suelos ácidos y de baja fertilidad, tiene rápido crecimiento y su cultivo requiere una mínima cantidad de insumos y manejo.
El uso de esta planta como recurso para la alimentación animal es cada vez más generalizado debido a su buen valor nutricional, su rusticidad y a la elevada tasa de producción de biomasa.

Este sistema permite una propagación rápida del botón de oro a gran escala. Se siembran pequeñas estacas sobre surcos elevados cubiertos con plástico para controlar las malezas y estimular un rápido enraizamiento. Se cosechan fragmentos de tallo con raíces. Si se cortan las estacas con cuidado es posible dejar material suficiente para producir más plántulas por rebrote de los fragmentos que quedan enterrados.

Adicionalmente, el botón de oro tiene múltiples aplicaciones en la restauración ecológica de áreas degradadas debido a la facilidad con que cubre los suelos erosionados y forma densos mantos de raíces en terrenos inestables. Las franjas de botón de oro en alta densidad son útiles para la prevención y control de las remociones masales.

No es del todo claro si esta capacidad para restaurar suelos degradados se debe a la asociación con hongos formadores de micorrizas que capturan fósforo o a la presencia de ácidos orgánicos en las raíces que permiten una asimilación muy eficiente de este elemento. Por esta misma razón, a escala global, el botón de oro es una de las 68 especies más utilizadas para el mejoramiento de suelos y en varios países su uso como abono verde en cultivos es muy común.

Las hojas del botón de oro tienen más fósforo y potasio que la mayoría de leguminosas. Las hojas frescas contienen alrededor de 3,5% de nitrógeno; 0,3% de fósforo y 3,8% de potasio.

El botón de oro es útil como repelente natural contra las hormigas arrieras o cortadoras de hojas ***(Atta cephalotes).*** En las colonias de laboratorio que se ven obligadas a utilizar el follaje de botón de oro, el hongo del cual se alimentan las hormigas ***(Leucoagaricus sp.)***, muere a los pocos días con lo cual rápidamente se produce un colapso de la colonia. Aunque en condiciones naturales el botón de oro no mata a las hormigas, sí ejerce un efecto disuasivo sobre ellas. En cultivos experimentales de yuca se ha observado que las arrieras llevan a cabo recorridos largos para evitar las hojas que se encuentran cerca del botón de oro. En algunas regiones de Colombia, los productores mencionan un efecto repelente del botón del oro contra las garrapatas y moscas hematófagas del ganado.

3.7.1 Nutrición animal

El botón de oro es una planta forrajera adecuada para la alimentación de rumiantes (bovinos, cabras, ovejas y búfalos), con un alto nivel de proteína, alta degradabilidad en el rumen, bajo contenido de fibra y niveles aceptables de sustancias antinutricionales como fenoles y taninos. El follaje de botón de oro es rico en nitrógeno total, buena parte del cual está presente en aminoácidos y, en baja proporción, está ligado a la fibra dietética insoluble. Su concentración de proteína (de 18,9 a 28,8%) es comparable a la de otras especies forrajeras utilizadas para alimentación de rumiantes tales como el mararratón **(*Gliricidia sepium) (25%), (Leucaena leucocephala) (22,2 %)*** y cámbulo o cachimbo ***(Erythrina poeppigiana) (21,4%).***

La calidad del forraje de botón de oro varía con el estado fenológico de la planta. Los valores máximos de proteína se han registrado en las etapas de crecimiento avanzado 30 días después del corte y prefoliación 50 días. Tanto los estudios científicos como las observaciones empíricas de los productores en diferentes condiciones agroecológicas muestran la rápida recuperación de las plantas en cortes sucesivos e indican que el momento más adecuado para cosechar el forraje sin causarle deterioro al cultivo es el estado de prefloración, en el cual es factible obtener una producción de biomasa verde de 31,5 toneladas ha-1 en cortes cada 50 días. Sin embargo, en sistemas con ramoneo la recuperación de la planta requiere periodos de descanso más prolongados 60 a 90 días según el clima.

FOTO 11 y 12. Boton de oro como BMF

3.8 SILO DE MANGO

3.8.1 Descripción

Mango, nombre común de un árbol y del fruto que produce. Pertenece a la familia de las Anacardiáceas ***(Anacardiaceae),*** especie ***(*Mangifera indica).**

Se cultiva mucho en África y en América tropical por su fruto suculento, carnoso de forma oval, de 5 a 15 centímetros de longitud, de hasta 1 Kg. de peso, de 5 a 15 cm de longitud y color verdoso, amarillento o rojizo según la variedad. Su piel es delgada y correosa. La pulpa es de color amarilla, muy dulce, y aromático. Encierra un hueso grande aplanado, rodeado de una cubierta leñosa.

3.8.2 Procedencia

Su cultivo comenzó hace unos seis mil años y constituía uno de los alimentos principales de las tribus tropicales

El mango es una fruta originaria de la India, cuyo pueblo lleva consumiéndolo desde hace mas de 4000 años. Hoy en día su cultivo se ha extendido a áreas tan dispares como el Mediterráneo, Sudamérica, China o Estados Unidos.

3.8.4 Inforacion nutricional

El mango maduro es rico en vitamina A y si no lo está, en vitamina C.
Es rico en minerales como el calcio, hierro, potasio, cobre y magnesio.

TABLA 6. Valor energético y nutritivo de 100 gramos de Mango:

Kilojulios	239	Vitamina B2	50 µgr
Kcalorías	56	Vitamina B3	700 µgr
Proteínas	0,6 gr	Vitamina C	40 mgr
Grasas	0,3 gr	Calcio (Ca)	10 µgr
H. de Carbono	12,5 gr	Hierro (Fe)	0,5 µgr
Fibra mineral	0,5 gr	Sodio (Na)	7 µgr
Agua	82 grs	Potasio (K)	190 µgr
Caroteno	3 mgrs	Fósforo (P)	13 µgr
Vitamina B1	45 µgr	Minerales	Cu, Mg

3.8.5 Cosecha

Índice de Madurez: depende de la variedad, pero en general se mira por el color, forma de la nariz, los hombros y tamaño.

Formas de Recolección: el mago debe ser cosechado en las horas del día con menor temperatura ambiental. Se realiza manual, con operarios perfectamente entrenados en diferenciar el punto de madurez fisiológica del fruto.

3.8.6 El mango en la nutrición del ganado

Cáscara y fruto completo del mango (fuente proteica y energética): Se destaca la presencias de altos contenidos de carbohidratos, en especial en la cascara y dentro del total de carbohidratos los altos porcentajes de carbohidratos no estructurales y menor cantidad de lignina, estos últimos constituidos principalmente por: azucares, peptinas, almidones, betaglucanos y acidos grasos volátiles, los cuales son de más rápida degradación en el rumen y mayor aporte de energía para la fermentación ruminal y aporte de energía metabolizable para la producción de leche o carne.

Se destaca el bajo contenido de la fracción C de los carbohidratos estructurales, aquella que no se degrada en el rumen ni se digiere en el tracto digestivo del rumiante. Por lo que, del total de carbohidratos que constituyen la cascara y la semilla, la mayoría son de alta disponibilidad para los microorganismos y el animal y solo una pequeña porción no es digerible. La fracción B2 en la semilla alcanza valores de 43% de carbohidratos.

TABLA 7: Carbohidratos de los residuos del mango

Fracción	Cascara	fruto
Total carbohidratos (%)	91.5	86.4
CNE(%CHO)	80.4	55.9
CS(%CHO)	19.6	44.1
Lignina (%MS)	2.4	4.4
Fracción C (%CHO)	0.2	1.0
Fracción B2(%CHO)	19.4	43.1

El ensilaje de los residuos de la agroindustria de frutas se está convirtiendo en una alternativa a los cultivos tradicionales, aprovechando como un bajo costo de adquisición del material a ensilar. La utilización de residuos como ensilaje, además

de ser una forma de explotación de un material que se desperdiciaría, contribuye a minimizar el impacto causado por la acumulación de residuos en el medio ambiente. El residuo de la transformación de mango, sin embargo, tiene un alto contenido de humedad, una característica que afecta negativamente el proceso de fermentación, permitiendo la aparición de fermentaciones indeseables secundaria, dando lugar a una disminución en el ensilaje de calidad y las pérdidas de drenaje.
Hay, sin embargo, características que influyen de manera decisiva la naturaleza de la fermentación y el almacenamiento de ensilado, que puede ser resaltado y el contenido de humedad de los carbohidratos solubles y la capacidad de amortiguamiento del material ensilado.
Entre las alternativas que se pueden utilizar para obtener una mejor calidad de ensilaje se puede mencionar el uso de aditivos que absorbe la humedad.

3.8.7 El ensilaje salino:

Es una técnica para conservar, durante varios meses, fuentes de energía (azúcares y grasas) de diferentes frutas que tienen alto contenido de agua y azúcares, por lo cual se fermentan rápidamente y no se aprovechan para consumo humano.

3.8.8 Proceso:

En un recipiente plástico o forrado por dentro con plástico, se va picando la fruta y se colocan capas delgadas de sal.

Por cada 50 kilos de fruta se utiliza ½ kilo de sal común.

Al llenar el recipiente se tapa con un plástico para que quede bien sellado y se deja a la sombra por 20 días. Después de este tiempo se puede ofrecer al animal. El ensilaje salino se puede conservar por varios meses, siempre y cuando esté bien sellado y a la sombra. Debe restringirse el consumo alto (mayor a tres kilogramos por día) en hembras en preñez avanzada.

3.8.9 Ventajas del ensilaje

Se puede aprovechar el desperdicio de la cosecha que se produce en el cultivo de mango presente en la finca, este tiene una extensión de 34 ha sembradas en variedad tomy, vanday y kent, donde hay una cosecha al año, donde se da un desecho en la colecta y alguna parte que se madura muy rápido y cae al piso, esta es consumida por el ganado, y otro desecho que se hace al momento de la clasificación, este es el que ensila para ofrecerlo al ganado en época de escasez o

períodos secos, esta es una práctica sencilla en la que se puede aprovechar los recursos de la finca, y así evitar que se pierdan en el campo, brindándole grandes beneficios nutricionales al ganado.

El ensilaje es un gran aporte a los requerimientos nutritivos de los rumiantes, sobre todo para las vacas lecheras de alta producción al comienzo de su lactancia. El ensilaje aventaja al secado de la pulpa ya que requiere menos energía, tiene un costo menor y mejora la palatabilidad del producto final.[40]

[40] UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA · FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA. Producción, transformación y comercialización, pulpas de frutas tropicales. [En línea] http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/mango.html [Citado el 14 de Junio de 2011]

FOTOS 13 a la 19. Silo de mango

13

16

14

17

15

18

19

Proceso de Corte y ensilaje del mango de desecho

3 METODOLOGIA DE SIEMBRA

TABLA 8. Metodología de siembra del matarraton

Día	Proceso	Detalle
0	guadañada	Se guadaño el lote totalmente, el pasto que había era colosuana
1 -2	Cortada	Se cortaron las estacas con un tamaño de 30 cm
2 – 5	sembrada	Se sembraron 1272 estacas 1272 estacas de diferente grosor, la densidad de siembre es de 60 cm
30	observación	se pudo observar retoños en el 80%, unas con un retoño y otras hasta 5 retoños.
50	Observación	Los retoños no crecen mucho y son apestados debido a que el pasto creció y la humedad que esta conserva por debajo los mantiene así. A los 60 días ya hay diferencia en los retoños. En las estacas gruesas son mejores ya que tiene mayor número de retoños y estos son más grandes, de mejor tamaño y la hoja es abierta, mientras que la estaca delgada tiene muy pocos retoños de 1 a 3 y no crecen, son con las hojas cerradas y como marchitos.
95	Observación	El matarraton de las estacas gruesas supero el pasto y las ramas son grandes, largas y con hojas muy grandes, mientras que las estacas delgadas sigue ahogado por el pasto pero no muerto.
115	Limpia	Se limpio una parte del lote con machete ya que el espacio es demasiado pequeño para guadañarlo y debe de ser muy cuidadosamente para evitar dañar los retoños nuevos ya que estos son muy frágiles y se caen fácilmente.

125	observación	la parte en donde se limpio el terreno se observo que aproximadamente el 35 % esta rebrotado desde el momento de la siembra, pero el 65 por ciento de terreno esta rebrotado, esto quiere decir que en el proceso de la limpiada se dañaron algunos rebrotes y la estaca está volviendo a rebrotar. En cambio en el lugar en donde no se le hizo nada se encontraron algunos árboles con una altura de 1,7 metros de altura y otros con rebrotes pero no crecen, esto debido a que el pasto tapa la luz y no deja que el rebrote coja fuerza, además la humedad que se mantiene a poca altura es alta y también hace que el rebrote no crezca.

FOTOS 20 a la 25. EVOLUCION DEL MATARRATON SEMBRADO

20

21

22

23

24 25

Crecimiento Banco de forraje Matarraton

4.2 SILO DE MANGO

En un cultivo de mango de variedad tomy y vanday, que mide 34 ha, ubicado en la finca, se recolecto todo el mango caído, el descarte por golpe o muy maduro y el maduro que aun esta en el palo, luego el heno se pico en la picapasto quedando con un tamaño de 10 a 20 cm aproximadamente.

En el momento del empacado el mango se pica y se empieza a mezclar con el heno picado y a lo último se apila para que quede bien compacto y sin contenido de aire. El empacado se realizo en bolsa plástico negra y en canecas especiales para el ensilaje.

TABLA 9. Metodologia de siembra de la leucaena

Día	Proceso	Detalle
0	Glifosato	se le aplico al terreno una medida de 160 cm por bomba de 20 lt de agua.
14 al 19	Rayado terreno	Se rayo el terreno manualmente en sentido del movimiento del sol.
20	Abonado	Con una distancia de 60 cm se deposito aproximadamente 1,5 kg de humus de lombriz solido en la zanja del rayado, en donde va a quedar la semilla.
17 al 20	Preparación de la semilla por medio de un choque térmico	Se metió la semilla en la nevera por 72 horas, luego se calentó agua a un promedio de 80 °C por un tiempo de 3 minutos para generar un choque térmico y así hacer que la semilla germine homogéneamente y para finalizar se metió en agua con temperatura ambiente por 18 horas
21	Inoculación de la semilla	- La semilla se deposita en un balde - Se agrego agua azucarada - Se mezcla sin utilizar la mano, hasta que la semilla se impregne del agua azucarada - Se agregaron 50 gr de inoculante por cada Kg de semilla. - se agrego 100 gr de cal apagada por cada Kg de semilla - se agita para asegurar un cubrimiento total de los granos.
21	Siembra y encalada	En donde está el humus solido en el rayado se siembra la semilla, depositando primero fosfoyeso para neutralizar pH, desinfectar área de siembra y promover un rápido crecimiento radicular en el momento de la germinación, luego se depositan de 2 a 4 semillas por sitio y se tapa, en la distancia que hay entre planta y planta se poner tierra que había antes en los huecos para asi evitar de que cuando llueva se genere arroyo y se esparza la semilla o se pierda.

35	Germinación	Los huecos tienen entre cero y 3 arbustos. Mas o menos hubo una germinación del 90 %

FOTOS 26 a la 32 Evolución del sembrado de la leucadena

26

27

28

29

30

31

32

Seguimiento siembra de leucaena

4 COSTOS

TABLA 10. Costos siembra matarraton

BANCO MIXTO DE FORRAJE				
COSTOS SIEMBRA MATARRATON				
DETALLE				
Distancia de siembra curvas de nivel		1 m	Plantas	1 m X 1m
Número de plántulas por Ha.				10.000
Porcentaje de plántulas introducidas %				-
Costo por jornal día				20.000
Número de Hectareas				1ha
MANO DE OBRA	**Unidad**	**Cantidad (Und./ha)**	**Costo unitario ($)**	**Total Año 1**
Establecimiento				
Adecuación de terreno (roceria)	Jornal	1,0	20.000	20.000
Plateo - hoyado y repique	Jornal	10,0	20.000	200.000
Siembra	Jornal	5,0	20.000	100.000
Transporte interno de insumos	Jornal	1,0	20.000	20.000

Fertilización	Jornal	2,0	20.000	40.000
Control fitosanitario	Jornal	1,0	20.000	20.000
Resiembra	Jornal	2,0	20.000	40.000
Subtotal		**22**		**440.000**
Mantenimiento	**Unidad**	**Cantidad (Und./ha)**	**Costo unitario ($)**	
Primeras Limpias	Jornal	2	20.000	40.000
Segunda Limpia	Jornal	1	20.000	20.000
Segunda Fertilización	Jornal	2	20.000	40.000
Subtotal		**5**		**100.000**
Subtotal Mano de Obra no Calificada				**540.000**
INSUMOS	**Unidad**	**Cantidad (Und./ha)**	**Costo unitario ($)**	
Establecimiento				
Material vegetal (estacas)	Estaca	10000	100	1.000.000
Gallinaza compostada 100 g / plántula	Kg	1.000,0	220	220.000
Calfos 100 g / plantula en la siembra	Kg	1.000,0	576	576.000
Análisis de suelos	Análisis	1	52000	52000
Cerca Pua	m lineal	400	1000	400000
Herramientas (5% de la Mano de Obra)				27000
Subtotal				

				2.275.000
Mantenimiento				
Gallinaza compostada 200 g / plántula	Kg	2.000,0	220	440.000
Subtotal				**440.000**
Subtotal Insumos				**2.715.000**
Transporte				
Transporte mayor (15% de insumos)				407.250
SUBTOTAL Transporte				**407.250**
Subtotal Mano de Obra + Insumos + Transporte				**3.662.250**
Asistenica Técnica Especializada				
TOTAL				**3.662.250**

TABLA 11. Costos siembra leucaena

BANCO MIXTO DE FORRAJE				
COSTOS SIEMBRA LEUCAENA				
DETALLE				
Distancia de siembra curvas de nivel		1 m	Plantas	1 m X 1m
Número de plántulas por Ha.				10.000
Porcentaje de plántulas introducidas %				-
Costo por jornal día				20.000
Número de Hectareas				
MANO DE OBRA	**Unidad**	**Cantidad (Und./ha)**	**Costo unitario ($)**	**Total Año 1**
Establecimiento				

Adecuación de terreno (roceria)	Jornal	7,0	20.000	140.000
Cerca	Jornal	4,0	20.000	80.000
Plateo - hoyado y repique	Jornal	10,0	20.000	200.000
Siembra	Jornal	5,0	20.000	100.000
Transporte interno de insumos	Jornal	1,0	20.000	20.000
Fertilización	Jornal	2,0	20.000	40.000
Resiembra	Jornal	2,0	20.000	40.000
Subtotal		**31**		**620.000**
Mantenimiento	**Unidad**	**Cantidad (Und./ha)**	**Costo unitario ($)**	
Primeras Limpias	Jornal	5	20.000	100.000
Segunda Limpia	Jornal	1	20.000	20.000
Segunda Fertilización	Jornal	2	20.000	40.000
Subtotal		**8**		**160.000**
Subtotal Mano de Obra no Calificada				**780.000**
INSUMOS	**Unidad**	**Cantidad (Und./ha)**	**Costo unitario ($)**	
Establecimiento				
Semilla	kg	4	34.000	136.000
Trifos	Kg	80,0	240	19.200

Gallinaza compostada	Kg	1.000,0	220	220.000
Glifosato	lt	4,0	14000	56.000
Micorriza	Kg	1	1300	1.300
Análisis de suelos	Análisis	1	52000	52.000
Cerca Pua	m lineal	400	2000	800.000
Herramientas (5% de la Mano de Obra)				39.000
Subtotal				**1.323.500**
Mantenimiento				
Abono organico	Kg	1.000,0	220	220.000
Subtotal				**220.000**
Subtotal Insumos				**1.543.500**
Transporte				
Transporte mayor (15% de insumos)				231.525
SUBTOTAL Transporte				**231.525**
Subtotal Mano de Obra + Insumos + Transporte				**2.555.025**
Asistenica Técnica Especializada				
TOTAL				**2.555.025**

TABLA 12. Costos elaboración ensilaje de mango **59**

ENSILAJE DE MANGO
COSTOS ELABORACION ENSILAJE DE MANGO
DETALLE

MANO DE OBRA	Unidad	Cantidad (Und./ha)	Costo unitario ($)	Total Año 1
Establecimiento				
Recolección desperdicio	Jornal	6,0	20.000	120.000
Picada del mango completo	Jornal	1,0	20.000	20.000
Picada Heno	Jornal	1,0	20.000	20.000
Empacada en las canecas	Jornal	1,0	20.000	20.000
Subtotal		**9**		**180.000**
INSUMOS	**Unidad**	**Cantidad (Und./ha)**	**Costo unitario ($)**	
Establecimiento				
Mango de desecho	Kg	1188	250	297.000
Heno	PACA	27	5.500	148.500
Sal	Kg	36	1.000	36.000
Canecas (55 galones)	Und	18	20.000	360.000
Subtotal				**841.500**
Herramientas	**Unidad**	**Cantidad (Und./ha)**	**Costo unitario ($)**	
Pala + cabo	Und	1	25000	25000
Machete	Und	1	20000	20000
Subtotal				**45.000**
TOTAL	**CANECAS**	**18**	**59.250**	**1.066.500**

BIBLIOGRAFIA

ALDANA, C. 1990. Productividad y rentabilidad en sistemas de producción bovina en Colombia. Coyuntura Agropecuaria, Vol. 7, No.2, segundo trimestre. 81 - 103.

NAVAS ,Alexander et al. Produccion de *Gliricidia sepium* (Matarratón) en bancos de alta densidad. Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. Santafé de Bogotá: ICONTEC, 2008. p 31,32

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CRIADORES DE GANADO CEBÚ ASOCEBÚ. Razas bovinas productoras de carne, brahmán. [En línea] <http://www.unaga.org.co/asociados/cebu.htm> [Citado el 3 de Mayo de 2011] p 17, 18

CIPAV. Sistemas silvopastoriles: Establecimiento y manejo, Cali, Colombia.Colciencias, 2004. 167 p. 38

BARAHONA, R. y SANCHEZ, S. 2005.Limitaciones físicas y químicas de la digestibilidad de pastos tropicales y estrategias para aumentarla. En: Revista Corpoica. 6: 69 – 82.

BENAVIDES, J.E. 1983. Investigación en árboles forrajeros. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. Mimeo 18p

BOTERO, R. 1993. Estrategias para la alimentación de rumiantes con forrajes tropicales en sistemas de producción sostenible. Centro Internacional de Agricultura Tropical –CIAT. Cali, Colombia. 21p

BOTERO, R. 1988. Los árboles forrajeros como fuente de proteína para la producción animal en el trópico.En: Memorias del Seminario-Taller sobre Sistemas Intensivos para la Producción Animal y de Energía Renovable con Recursos Tropicales. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). Cali, Colombia. Tomo I. pp 76-96.

CATIE. Manual para productores No. 2: Bancos Forrajeros. Instituto Costarricense de Electricidad.

CHAMARRO, D. 2000. Importancia de la proteína en la nutrición de rumiantes con énfasis en la utilización de proteínas de especies arbóreas. Corpoica.[En línea] http://www.softwareganadero.com/Articulos/importancia%20de%20la%20prote%C3%ADna%20en%20la%20nutrici%C3%B3n%20de% 20rumiantes.pdf. Enero 2010

URBANO Diannelis, DÁVILA Ciro Y MORENO Pedro. Matarraton, un árbol de gran potencial en el occidente del país.Investigadores. INIA Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Estado Merida. Investigador Univerdidad de los andes, Instituto de investigación Agropecuarias (ULA –IIAP) Merida p 29, 30, 31, 32

DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA BOSQUES DE COLOMBIA. Arborizacion y reforestacion. Ibague, Tolima. p 27, 28, 29, 31,32, 33, 34, 36, 37

MORENO , Fausto camilo et al. Medidas integrales para el manejo ambiental de la ganadería bovina. [En línea] <http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG_PORTLETS/PUBLICACIONES/LIBROS_CARTILLAS/CARTILLAS/CARTILLA_4_SISTEMAS_ALTERNATIVOS_SINCUB.PDF> [Citado el 3 de Mayo de 2011]. PAG 27,28

FEDEGAN. Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019, 2006 Federación Colombiana. [En línea] >portal.fedegan.org.co/Documentos/pega_2019.pdf [Citado el 15 de Mayo de 2011] p 19

SOLORIO, Francisco Javier; SOLORIO, Baldomero. Manual de manejo agronómico de leucaena leucocephala “leucaena leucocephala (guaje), una opción forrajera en los sistemas de producción animal en el trópico” Morelia Michoacan a 20 de mayo de 2008. p 34, 35, 36, 37, 39

GÓMEZ, M.E;. RODRÍGUEZ; E. MURGUEITIO;C. 1995. Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en Alimentación Animal como Fuente Proteica. CIPAV. Cali, Colombia. 129p.

HOLGUÍN, V, IBRAHIM, M. 2005. Bancos forrajeros de especies leñosas. Serie cuaderno de campo, 2005

MAHECHA, Liliana, GALLEGO, Luis, PELÁEZ Francisco, Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. Rev Col Cienc Pec Vol. 15: 2, 2002. p 17

LEMUS, A; L. H; LEMUS, O; V. E. 2004. Plantas de uso forrajero en el trópico cálido y templado de Colombia. Universidad de los Llanos Villavicencio, Colombia.

MAHECHA, Liliana. 2002. Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. Rev Col CiencPec Vol. 15: 2, 2002.

MURGUEITIO, E. 1988 Los árboles forrajeros en la alimentación animal. Memorias del Primer Seminario de Biotecnología CVC Cali pp5-9

OROZCO, E. Bancos forrajeros. [En línea] http://www. mag.go.cr/bibioteca_virtual_ciencia/manual_b_forrajeros_03.pdf. Abril 29 de 2010

PROYECTO SENA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN BANCO DE PROTEINA [En línea] http://produccionpecuariasena2008.blogspot.com/2009/02/banco-de-proteina.html. [Citado el 15 de Mayo de 2011]. p . 33

.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA · FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA. Producción, transformación y comercialización, pulpas de frutas tropicales. [En línea] http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/mango.html [Citado el 14 de Junio de 2011]

OCHOA,William. Matarratón: el veterano de los campos. [En línea] http://agrocolombiaochoa.blogspot.com/2010/05/matarraton-el-veterano-de-los-campos-c.html. [Citado el 15 de Mayo de 2011] p30