

**El Matarratón (*Gliricidia sepium*) como alternativa para la producción de leche en ganado bovino**

**José Nelly Lemos Ramírez**

**Universidad Nacional Abierta y A Distancia**  
**Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Del Medio Ambiente**  
**Programa de Zootecnia**  
**Medellín**  
**2014**

**El Matarratón (*Gliricidia sepium*) como alternativa para la producción de leche en ganado bovino**

**José Nelly Lemos Ramírez**

**Monografía para obtener el grado de Zootecnista**

**Asesora**

**María Del Pilar Álvarez Reyes**

**Universidad Nacional Abierta y A Distancia**

**Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Del Medio Ambiente**

**Programa de Zootecnia**

**Medellín**

**2014**

**Nota de Aceptación**

---

---

---

**Jurado**

---

**Jurado**

---

**Turbo (Antioquía), Abril del 2014**

## **Dedicatoria**

Cada esfuerzo en nuestras vidas tiene un beneficio especial, más aún es nuestro Dios Supremo y creador quien motiva y encausa nuestros esfuerzos para alcanzar este bien preciado, del sueño del saber.

Este trabajo va dedicado a mi DIOS quien es mi fiel amigo y compañía, a mi familia que Me brinda su apoyo incondicional y a todos quienes pusieron su granito de arena para hacer esto realidad.

## Resumen

Este trabajo tiene como objetivo la revisión bibliográfica de investigaciones sobre *Gliricidia sepium* como alternativa para la producción de leche en ganado bovino. Contiene su clasificación taxonómica, características agronómicas, e información sobre sus usos y valor nutritivo. El Matarratón es un buen suplemento proteico para el ganado ya sea de carne, leche o doble propósito, esto debido a su excelente composición química, presentando valores de proteína de hasta 22-24%, con una alta degradabilidad de la materia seca (66%) y buen contenido de minerales vitaminas y carbohidratos esenciales en el desarrollo de los diferentes estadios de la producciones de estos rumiantes.

Teniendo en cuenta las investigaciones de varios autores, se concluye que el suministro de dos kilogramos en adelante de la leguminosa Matarratón por cabeza de ganado bovino tipo lechero al día, aumenta la producción láctea.

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.

Para ofrecerlas como comida, las hojas se cortan del árbol, se secan en un invernadero durante unos tres días y luego se muelen, proceso que no demanda equipos ni tecnología especial.

Según reporte del Fondo Ganadero del Huila, los bovinos en ceba que consumen las hojas secas y molidas de Matarratón, logran una ganancia diaria de peso de hasta 1.000 gramos; con concentrado comercial la cifra no supera los 800 gramos.

El gremio ganadero recomienda que el consumo de hojas molidas no exceda el 20 por ciento de la dieta diaria del animal.

Para los animales es tan apetecido el Matarratón, que si encuentran uno de estos árboles en la pradera, bien sea como sombrío o cerca viva, ramonea (come) sus hojas verdes y tiernas. Con el empleo de las arbóreas se sustituye parcial o totalmente el concentrado,

demostrando que son una alternativa en la alimentación animal, que incluso puede mejorar la rentabilidad de las unidades de producción.

Lo anterior refleja que esta planta (*Gliricidia sepium*) constituye una valiosa fuente de forraje con un alto contenido de nutrientes.; por lo cual se recomienda que la suplementación de vacas en producción con esta planta es capaz de asegurar ganancias satisfactorias a bajos costos asequibles a nuestra población campesina.

Palabras clave: Gliricidia sepium, bovinos, leche, producción

## **Abstract**

**This work aims literature review of research on *Gliricidia sepium* as an alternative to milk production in cattle. Contains taxonomic classification, agronomic characteristics, and information on their practices and nutritional value. The matarratón is a good protein supplement for cattle either meat, dairy or dual purpose, this due to its excellent chemical composition, with values of up to 22-24% protein with high degradability of dry matter (66% ) and good content of vitamins and minerals essential in the development of carbohydrate different stages of the production of these ruminants.**

**Considering the research of several authors concluded that the supply of two kilograms in front of the legume matarratón per head of cattle type dairy a day increases milk production.**

**Its leaves, preferably dried and ground, are given as feed supplement for cattle, prized for its high level of vitamin A and protein.**

**To offer them as food, tree leaves are cut dried in a greenhouse for about three days and then process that does not require special equipment or technology grind.**

**According Livestock Fund report of Huila, fattening cattle consuming dried and ground leaves of matarratón, achieve a daily gain of 1,000 grams; with commercial concentrate the figure does not exceed 800 grams.**

**The cattle-breeders recommend that consumption of ground leaves does not exceed 20 percent of the daily diet of the animal.**

**For animals is so coveted the matarratón, if you find one of these trees in the meadow, either as bleak or living fence, browses (eat) their green and tender leaves. With the use of tree is replaced partially or totally concentrated, showing that they are an alternative in animal feed, which may even improve the profitability of production units. This reflects that this plant (*Gliricidia sepium*) is a valuable source of fodder with a high content of nutrients. Therefore it is recommended that supplementation of cows in production with this plant is able to ensure satisfactory profits at low affordable cost to our rural population.**

**Keywords: *Gliricidia sepium*, cattle, milk production**

## Contenido

Resumen.....	5
Introducción.....	10
1.Generalidades del matarratón ( <i>gliricidia sepium</i> ).....	11
1.2. Usos del matarraton ( <i>gliricidia sepium</i> ).....	12
1.3. Ecología.....	14
1.4. Distribución.....	15
1.6. Manejo.....	17
1.7. Turno y crecimiento.....	18
1.8. Producción de biomasa de <i>gliricidia sepium</i> .....	18
2. Características nutricionales ofrecidas por( <i>gliricidia sepium</i> ) al ganado bovino.....	19
2.1. Composición química y valor nutricional de ( <i>gliricidia sepium</i> )......	21
3.2 Uso de leguminosas arbóreas en alimentación de bovinos.....	38
3.3 Suplementación.....	39
3.4 Asociaciones gramíneas con leguminosas arboreas.....	40
3.5 Perspectivas de los sistemas con leguminosas arbóreas.....	44
Conclusiones.....	46
Bibliografía.....	48



## Listado de tablas

Tabla 1. Contenido en aminoácidos en las hojas de <i>Gliricidia sepium</i> .....	21
Tabla 2. Composición química de las hojas de Matarratón en porcentaje de materia seca..	22
Figura 3. Composición de diferentes tejidos de <i>Gliricidia sepium</i> (% en la materia seca) ..	22
Tabla 3. Composición de energía metabolizable, fibra detergente neutra y fibra detergente acida del Matarratón ( <i>Gliricidia sepium</i> ) por varios autores .....	24
Tabla 4. Parámetros de digestibilidad para <i>Gliricidia sepium</i> reportados por autores. ....	25
Tabla 5. Efectos del Matarratón sobre la producción diaria de leche .....	36
Tabla 6. Resumen de la producción de leche por hectárea con la leucaena y matarratón asociado durante el periodo 1994- 2002, en la finca Judibana,El Vigía, Edo. Mérida.....	41

## Introducción

Colombia tiene dentro de sus tantas características predominantes ser un país tropical, lo que le ha permitido contar con buenas características y condiciones ambientales, para la existencia y propagación del Matarratón (*Gliricidia sepium*). Este componente vegetativo ha tenido historia y uso desde los inicios de la conquista, caracterizado además por su existencia inicial en los ecosistemas secos logrando evolucionar y propagarse hasta los ambientes húmedos, convirtiéndolo en un árbol multipropósito, el cual por su fácil adaptación y resistencia, es considerado sanamente como una plaga dentro del continente.

Al Matarratón se le ha dado varias utilidades, aprovechado en diversos tipos de ganaderías, Agroforestería, reforestación y restauración ecológica. Su fácil adaptación, rápido crecimiento, la presencia de nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces, el rápido rebrote luego de podas drásticas, la acelerada descomposición de la hojarasca que cae al suelo, la facilidad de siembra y manejo, la capacidad de tolerar sequías prolongadas y la buena calidad de la madera, estas y otras características lo han popularizado y permitido su utilidades en los diversos tipos de ganadería.

Así pues, se presenta este trabajo de consulta para evaluar el impacto que el Matarratón tiene sobre la producción lechera en bovinos con el fin de brindar herramientas a bajo costo para nuestros campesinos.

## 1. Generalidades del Matarratón (Gliricidia sepium).

Figura 1. Planta de Gliricidia sepium

El Matarratón, cuyo nombre científico es Gliricidia sepium pertenece a la familia de las Fabáceas. Es un árbol originario de Centro América y de la zona norte de Sur América.

Esta planta es una especie nativa conocida también con los nombres de Madrecacao, Madero Negro, Piño Cubano, Rabo de Ratón entre otros. (Abad Arango Gonzalo, 1994).



La altura oscila entre los 7 y 15 metros, es de crecimiento mediano a rápido, su capa es extendida y poco densa, y el periodo de vida es mediano. El tronco es medianamente torcido, con una corteza gris rojiza a cobriza, de madera dura, pesada y resistente, además de buen poder calórico 5.000 kcal / kg. (Abad Arango Gonzalo, 1994).

Las raíces son nitrificantes, (fijadoras de nitrógeno), superficiales y con un esquema pivotante. Las hojas semi onduladas, colocadas generalmente en forma alterna, compuesta de 7 a 15 folios opuestos redondeados de cinco centímetros de largo con un color verde intenso en su raíz y además caducifolia. Sus flores son vistosas de color rosado blanquecino y agrupado en ramilletes. Los frutos están dispuestos en vainas planas de 10 a 15 centímetros de largo por 2 centímetros de ancho; y la semilla de 1.5 centímetros de largo, es de color ocre. (Abad Arango Gonzalo, 1994).

## 1.1. Clasificación taxonómica

**Cuadro 1.** Clasificación taxonómica de la especie *Gliricidia sepium*.

Nombre científico	<i>Gliricidia sepium</i>
Reino	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabácea
Género	Gliricidia
Especie	<i>Gliricidia sepium</i>
Nombres comunes	Madre del cacao, Madre cacao, Matarratón criollo, Matarratón de Castilla, Piñón florido

Fuente: Herbario en línea Universidad Nacional de Colombia

## 1.2. Usos del Matarratón (*Gliricidia sepium*).

Este componente vegetativo ha tenido historia y uso desde los inicios de la conquista, caracterizado además por su existencia inicial en los ecosistemas secos logrando evolucionar y propagarse hasta los ambientes húmedos, convirtiéndolo en un árbol multipropósito, el cual por su fácil adaptación y resistencia, es considerado sanamente como una plaga dentro del continente. Al Matarratón se le ha dado varias utilidades, aprovechado en diversos tipos de ganaderías, Agroforestería, reforestación y restauración ecológica. Su fácil adaptación, rápido crecimiento, la presencia de nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces, el rápido rebrote luego de podas drásticas, la acelerada descomposición de la hojarasca que cae al suelo, la facilidad de siembra y manejo, la capacidad de tolerar sequías prolongadas y la buena calidad de la madera, estas y otras características lo han popularizado y permitido su utilidades en los diversos tipos de ganadería.

Esta leguminosa de raíces profundas ocupa ambientes diversos y crece en una amplia variedad de suelos incluyendo los ácidos y erosionados. Es una especie muy variable, con infinidad de ecotipos y procedencias, la fructificación de Matarratón, son legumbres casi listas para cosechar para semillas Follaje para alimentar ganado, útiles en cercas vivas y

Plantaciones forestales, hasta retorcida y muy ramificada cerca de la base en otras (muy adecuadas como fuentes de abono verde en sistemas agroforestales). Se da con mayor facilidad en los suelos profundos y no se desarrolla bien en suelos mal drenado, ni en suelos ácidos con alta saturación de aluminio. El Matarratón es ideal como sombrío porque su follaje poco denso permite la entrada de la luz hasta el suelo.

La utilización de esta especie como sombrío alrededor de corrales arborizados es de gran interés para el bienestar de los animales, permite asociarse con cultivos perennes o con cultivos transitorios como maíz y yuca; por ser un árbol de rápido crecimiento, el Matarratón es muy útil en la restauración ecológica de bosques. Puede ser utilizado para establecer rápidamente un dosel de árboles bajo el cual se cultivan especies de más lento crecimiento. El Matarratón es resistente a las termitas, tiene alto poder calórico y peso específico y es durable en contacto con la tierra.

El Matarratón (*Gliricidia sepium*) es una especie con alto potencial de producción de biomasa para el consumo y elevado valor nutritivo que se presenta como una alternativa práctica y económica para incrementar la productividad animal y contribuir, de esta manera, a disminuir los costos de producción, (Clavero, 1996) citado por Marcial González et al. (2001).

Una de las principales características de las leguminosas es la de fijar nitrógeno atmosférico en sus nódulos radicales para luego almacenarlos por medio de su metabolismo a su componente forrajero tales como tallos tiernos, hojas, peciolo y frutos en forma de proteína cruda (N x 6.25), cuyo contenido varía entre 10 a 35%. Razz y Clavero, 1997, consideran el Matarratón actualmente como un árbol de alto potencial en la alimentación animal, ya que el contenido de proteína cruda en el material comestible oscila entre 23 y 25%

De acuerdo con autores como Murgueitio Enrique e Ibrahim Muhammad (2001), se plantea la estrategia del uso de *Gliricidia sepium* como herramienta para la reconversión de la

ganadería en América Latina, ya que se convierte en una solución para el manejo ambiental de las áreas degradadas por la ganadería extensiva como en el caso de nuestro país.

Gómez María Elena y T R Preston (1.996), establecieron que *Gliricidia sepium* es una planta con un alto potencial productivo. Su cultivo en forma intensiva para producción de forraje ha demostrado que mediante fijación de nitrógeno, la hojarasca y los residuos de cosecha como tallos lignificados que vuelven al suelo constituyen un sistema donde los nutrientes son reciclados eficientemente, donde la fertilidad y la producción se mantienen en niveles óptimos.

### **1.3. Ecología**

Es una especie pionera agresiva, bien adaptada a un amplio rango de suelos en climas húmedos a subhúmedos, incluyendo sitios moderadamente ácidos e infértiles. Se ve favorecido por perturbaciones humanas y ha colonizado grandes áreas siguiendo la destrucción de bosque seco nativo. Es un componente principal de barbechos que siguen a agricultura de tumba y quema, probablemente debido a su tolerancia al fuego (después de un fuego rebrota vigorosamente cuando comienza la estación lluviosa).

Se encuentra creciendo en rodales puros o en bajas densidades en asocio con una gran variedad de especies de bosque seco. Los rodales puros pueden ser más o menos de una misma edad o diferentes, aunque las poblaciones que han colonizado un sitio perturbado tienden a ser de una edad similar.

#### 1.4. Distribución.

Es difícil definir su verdadera distribución natural, ya que ha sido domesticada por muchos siglos y ampliamente plantada y extendida a nuevas áreas donde se ha naturalizado. La baja producción de semilla en las zonas más húmedas de la vertiente del Atlántico de América Central sugiere que el rango nativo se limita a los bosques secos deciduos de México y América Central, desde Sinaloa en el NO de México hasta Guanacaste en Costa Rica. El borde norte de su distribución sigue el límite de zonas libres de heladas.

**Figura 2.** Distribución potencial de *Gliricidia sepium*.



#### 1.5. Semillas y propagación

En áreas estacionalmente secas la producción de semilla comienza tan temprano como a los 1-3 años de haber sido plantadas. El momento de la recolección es crítico y aunque las vainas se pueden recolectar verdes, dos semanas antes de que se abran, y ser maduradas artificialmente a la sombra en lugares ventilados, es mejor dejar que maduren en el árbol y

recolectarlas justo antes de que abran, ya que esto da mayor porcentaje de germinación y viabilidad más duradera. Es por tanto importante notar que el momento de la maduración varía de lugar a lugar.

Como último recurso es posible recolectar la semilla del suelo después de que las vainas se hayan abierto, siempre que no haya llovido, aunque esto requiere mucho tiempo y se recoge poca semilla.

Las semillas se extraen fácilmente dejando secar las vainas al sol hasta que abran de modo natural. Cuando esto sucede las semillas son expulsadas a distancias de hasta 25 m por lo que es necesario cubrir las vainas con sarán para evitar perder semillas.

Cada kg contiene de 4700 -11000 semillas. Las semillas son ortodoxas y pueden almacenarse por hasta 5 años a 4°C, y <10% humedad en contenedores herméticos.

Sin embargo, si se secan al sol debidamente pueden mantenerse bajo condiciones ambientales por cortos periodos de tiempo.

No se requiere tratamiento pre-germinativo, aunque la semilla almacenada por más de un año se recomienda a veces remojarla en agua fría por 24 horas antes de sembrarla.

La germinación comienza a los 3-4 días y se completa a los 12-15 días. Las plantitas requieren sombra ligera después del repique y las que crecen en bolsas necesitan podas periódicas de raíces. Las plantitas requieren 10-12 semanas en el vivero, y deben endurecerse sin sombra unas pocas semanas antes de llevarlas al campo. Se puede usar plántulas o estacas para plantar, ya que ambas dan buenos resultados.

Las plántulas en bolsas deben alcanzar 30-40 cm antes de llevarlas al campo. Si son mucho más grandes deben cortarse a una altura de 10 cm antes de plantar. Es posible usar plantas de almácigos, a raíz desnuda o pseudoestacas. Ambos métodos son más baratos que las



bolsas y reducen los costos de transporte. Las seudoestacas en particular han sido muy exitosas en América Central para esta especie, mientras que las experiencias con plantas a raíz desnuda han sido menos numerosas. Las plántulas para raíz desnuda deben ser de 60-90 cm de altura y 1-2 cm de diámetro al cuello de la raíz. Las seudoestacas se producen de plantas de más de un año en el vivero y diámetros de más de 2 cm. Se corta el tallo a 10-20 cm por encima del cuello de la raíz y las raíces se cortan 15-20 cm por debajo del cuello de la raíz. Si se colocan en sacos o bolsas plásticas y se mantienen húmedas (p. ej. empacándolas con musgo) pueden durar hasta dos semanas. Se suelen plantar al comienzo de la estación de lluvias, cuando estas se hayan regularizado.

Si se usan estacas estas deberían tener al menos 6 meses de edad, 3-6 cm de diámetro y 0.5-2.0 m de largo, pelando la corteza que se va a enterrar para promover el enraizamiento. Se obtienen cortando ramas maduras con corteza verde pardusca y se deben plantar tan pronto como sea posible. Normalmente enraízan en menos de 6 semanas.

También la siembra directa se utiliza mucho en América Central (al parecer sin diferencias significativas en crecimiento respecto de otros métodos de propagación).

Se usan 2 a 3 semillas por postura, preferiblemente asociado con cultivos limpios de maleza o en terreno arado con un control de malezas inicial. Sembrando a altas densidades, las copas han cerrado al cabo de un año y controlan la maleza.

## **1.6. Manejo**

El manejo depende mucho del uso a que se destine la plantación. Responde bien a cortas repetidas, siempre que el árbol tenga más de un año y 2 m de altura antes del primer corte. Cuanto más corto el periodo de corta más hojas se producen en comparación a madera o leña. Los bancos forrajeros en sitios húmedos pueden cortarse tan a menudo como cada 8 semanas, produciendo apenas biomasa leñosa. Por el contrario, los árboles en cercas vivas

o como sombra para perennes pueden cortarse una sola vez al año y producir una cantidad substancial de ramas para postes o estacas. La altura de corte recomendada varía de 0.5m en bancos forrajeros a 2m para cercas vivas, sombra y tutores.

En zonas con estaciones marcadas, la producción disminuye drásticamente en la estación seca. Para obtener una cosecha en esta estación los árboles se deben cortar por última vez unos 3 meses antes de su comienzo, para dar tiempo suficiente al árbol a rebrotar.

### **1.7. Turno y crecimiento.**

**Forraje:** Bajo condiciones promedio un banco forrajero suele rendir de 3-4 kg de hojas/árbol/cosecha, equivalente a 9-16 tm /ha/ año de materia seca o 43 ton. /ha/ año de hojas frescas

**Leña:** un banco energético a 2x2 m (2500 árboles/ha) cortado a 10-20 cm en un ciclo de corta de 3 años dio un rendimiento anual de 2.0-2.3 tm / ha de leña seca. Para madera de mayores dimensiones, una primera cosecha a los 3-4 años produce típicamente 8- 15 m<sup>3</sup>/ha y cortes posteriores cada 2-3 años deberían rendir un 40% más que lo que se obtuvo en la primera cosecha.

### **1.8. Producción de biomasa de Gliricidia sepium.**

Esta leguminosa es de crecimiento arborescente con una producción de materia verde que puede alcanzar las 150 toneladas métricas por Ha/ año, (Reverón et al., 1986).

En cercas vivas a los 6 meses se han encontrado producciones de 4.0 t de biomasa seca total/km; mientras que a los 9 meses la producción aumentó hasta 5.3 t/km (CATIE, 1991) citado por Hernández et al. (1997).

En estudios realizados por Razz (1994); Gómez et al. (1997); Palma (1997) describieron los rendimientos máximos de biomasa de *Gliricidia sepium* que se han obtenido con altas densidades y alturas de corte por encima de 0,60 m. Sin embargo, debe considerarse si el cultivo es usado para corte y/o pastoreo de manera que se garantice disponibilidad y accesibilidad para los animales.

Por otra parte Escobar et al. (1996); Chacón (1996); Francisco et al. (1998) estudiaron otro factor que incide en la producción de biomasa como es la frecuencia de corte, dicha frecuencia debe estar entre 70-90 días, dependiendo de la disponibilidad de agua.

El corte de forraje en diferentes estaciones del año (períodos seco y lluvioso) y en distintos estadios de su desarrollo (floración y vegetativo) actúa sobre los rebrotes. La poda al final del período lluvioso puede detener la floración, dar paso al proceso vegetativo y producir una cantidad apreciable de biomasa comestible (Hernández et al., 1994); mientras que los cortes en los períodos secos o al inicio de ellos pueden provocar el agotamiento de las reservas y por lo tanto, la afectación del crecimiento (Stür et al., 1994) Citado por Hernández et al. (1998).

## **2. Características Nutricionales Ofrecidas por (Gliricidia sepium) al Ganado Bovino.**

La *Gliricidia sepium*, se ha venido utilizando como alternativa alimenticia en bovinos, ovinos y caprinos, ya que como se ha descrito anteriormente ésta leguminosa posee un gran potencial de proteínas, minerales, vitaminas y carbohidratos esenciales en el desarrollo de los diferentes estadios de la producciones de estos rumiantes.

De las leguminosas arbóreas, la Gliricidia sepium es una de las especies promisorias para la alimentación animal en condiciones tropicales. En vista de las variaciones climáticas en el trópico y la poca calidad de los pastos usados en las producciones bovinas, se ha optado por realizar ensilajes de leguminosas en asocio con gramíneas y aditivos. En este sentido, las leguminosas muestran un mejor valor nutritivo que las especies de otras familias botánicas, lo cual favorece la conservación en forma mixta con gramíneas (Cabral, 2007).

La Gliricidia sepium como leguminosa muestra un alto valor nutritivo, favorece la conservación (Ensilaje) en forma mixta con gramíneas, destacándose como una especie promisorias para la alimentación animal en condiciones tropicales, pero puede presentar variaciones en su aceptabilidad cuando se ofrece en forma fresca, ya que su composición química puede variar según la edad, la parte de la planta y el lugar de procedencia (Cabral, 2007) citado por Mejía et al. (2009).

El principal efecto del Matarratón sobre la alimentación del ganado se logra a través del mejoramiento de la calidad de las gramíneas asociadas, gracias al anclaje de nutrientes de capas profundas del suelo, la rápida descomposición de la hojarasca, la fijación de nitrógeno atmosférico, la retención de humedad y la protección contra los vientos desecantes. Especies como la Guinea Panicum máximum, la estrella Cynodon plectostachyus y C. nlemfuensis y el angleton Dichanthium aristatum se benefician mucho de la asociación con el Matarratón (Gliricidia sepium).

El Matarratón (Gliricidia sepium), presenta las siguientes características y ventajas en relación al ganado bovino:

- Rico en proteína cruda (25% y 12%, respectivamente).
- Rico en minerales (con excepción del fósforo y el cobre).
- Se compone de algunas vitaminas como la A.
- Los carbohidratos estructurales de esta especie tienen un alto contenido de lignina, es decir, no son una fuente importante de energía, por cuanto únicamente es un complemento ideal para los pastos tropicales, que tienen niveles energéticos entre medios y altos y niveles proteicos entre medios y bajos.

- El 60% de la proteína bruta del Matarratón es nitrógeno insoluble, con una degradación ruminal cercana al 80%, considerada alta o Es una gran fuente de nitrógeno no proteico, aminoácidos y péptidos, que contribuyen a la producción de proteína microbial en el rumen.
- Presenta factores antinutricionales como cumarinas y taninos condensados. Estas sustancias son tóxicas para roedores (de ahí el nombre común de Matarratón) y también para pollos y equinos, pero no para los rumiantes.
- El ganado aprende a consumirlo paulatinamente (una a dos semanas) hasta desarrollar un gusto preferencial por él, en especial.

### 2.1. Composición química y valor nutricional de (Gliricidia sepium).

Según Chadhokar (1982) (Citado por Cuadrado, 2006), los datos que se han publicado sobre el contenido de nutrientes de Gliricidia sepium indican que contienen niveles elevados de proteínas (23%), fibra (45% de FND) y calcio (1.7%), y niveles bajos de fosforo (0.2%). Los niveles de aminoácidos sulfurados y de triptófano parecen bajo, mientras que el de lisina es comparativamente satisfactorio. En la Tabla 1, se resume el contenido de aminoácidos de las hojas de Gliricidia sepium.

**Tabla 1.** Contenido en aminoácidos en las hojas de Gliricidia sepium.

Componente	Cantidad G (16g N) <sup>-1</sup>
Argentina	399
Cistinas	99
Histidina	127
Isoleucina	300
Lisina	282
Metionina	105
Metionina cristina	204
Fenilalanina	386
Treonina	280
Valina	401

Carreño, 2012

De acuerdo a la tabla 1, se observa que las hojas jóvenes mantienen los valores más altos de proteína cruda, fósforo y calcio y que al aumentar el intervalo de la frecuencia de corte se produjo una disminución del contenido de proteína, calcio, manganeso, zinc, mientras que aumenta el contenido en fibra total, fósforo, magnesio, sodio y boro.

Por otro lado, la composición química de las hojas de Matarratón en porcentaje de materia seca (Tabla 2), presentada por Carreño Trigos (2012), puede corroborar la tesis de que las hojas jóvenes mantienen los valores más altos de proteína cruda, fósforo y calcio y que al aumentar el intervalo de la frecuencia de corte se produce una disminución del contenido de proteína, calcio, manganeso, zinc, mientras que aumenta el contenido en fibra total, fósforo, magnesio, sodio y boro.

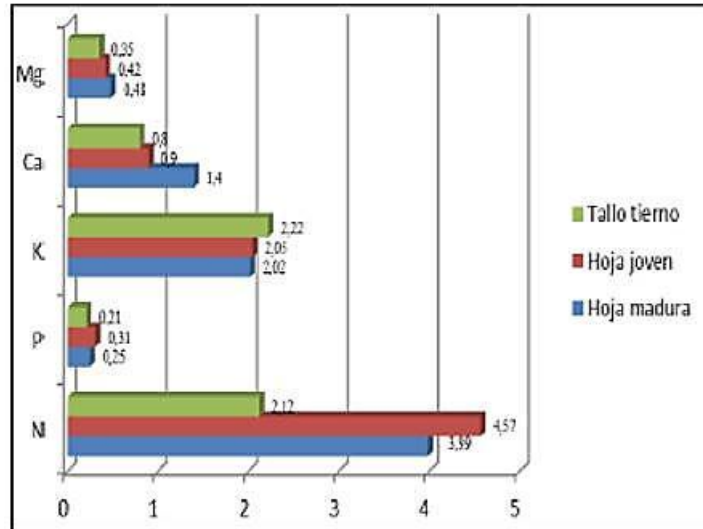
**Tabla 2.** Composición química de las hojas de Matarratón en porcentaje de materia seca.

Estándares meses	% de materia seca											
	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

Fuente: Banco de proteína de E. Ochoa Ochoa, 2012

Ensayos realizados en el valle del Cauca, confirmaron la importancia del Matarratón como estrategia en los programas de alimentación, en ganaderías, donde emplearon niveles de forrajes verde entre 1-3% del peso vivo con ganancias de peso promedio entre 580 y 640 g/animal/día aproximadamente. De acuerdo con Gómez ME, et al, 1990, las concentraciones de los diferentes nutrientes hallados en las hojas son ligeramente mayores para el nitrógeno, calcio y magnesio a los reportados por Baggio (1982).

**Figura 3.** Composición de diferentes tejidos de *Gliricidia sepium* (% en la materia seca).



Fuente: (Arriola, 1994) citado por Francisco et al. (1997).

Los diferentes valores de calidad nutricional de la especie encontrados por los investigadores, puede atribuirse a que el valor nutricional del follaje de *Gliricidia sepium* está afectado por la frecuencia de recolección, la época del año y la edad del material vegetativo (Arriola, 1994) citado por Francisco et al. (1997).

La composición bromatológica del follaje de la *Gliricidia sepium* fueron hallados por el método de análisis químico proximal de Wendee. En la Tabla 3. Se observan algunos valores del análisis de: fibra neutro detergente (FDN), fibra ácido detergente (FDA) y energía metabolizable (EM) citados por varios autores en investigaciones realizadas en la especie *Gliricidia sepium*. En cuanto a la energía metabolizable, Benavides (1983) reportó valores de EM de 2, 23 M cal/Kg MS encontrándose en el rango de los valores hallados por Estrada et al. (2001) y Palma et al. (1995), (Tabla 3); Sánchez et al. (1997) encontró valores de EM para la *Brachiaria brizantha* 6780 de 1,77 M cal/kg MS y para la *Cynodon nlemfuensis* de 2,1 M cal/Kg MS

**Tabla 3.** Composición de energía metabolizable, fibra detergente neutra y fibra detergente acida del Matarratón (*Gliricidia sepium*) por varios autores.

<b>Autor</b>	<b>EM Meal/kg</b>	<b>en FDN%</b>	<b>FDA %</b>
García et .al (2006) 26 semanas		43.48	20.17
Múnera (1985) (6 semanas) (12 semanas)		29.9	17.8
Palma et. Al (1995)	2,24		
Estrada (2001)	2		27,6
Ríos et. Al (2005)		56	
Vargas et. Al (1987) citado por peso et. Al (1990)			26,2
Benavides (1993)	2.23		

EM: Energía Metabolizable; FDN: Fibra Detergente Neutra; FDA: Fibra Detergente

Con lo que respecta a la fibra neutro detergente (FDN), que es el valor de hemicelulosa, celulosa y lignina, obtenido de la extracción del material soluble neutro detergente y que separa el material vegetal en contenidos celulares (solubles) y en membranas celulares (insolubles), en la Tabla 3, se observan diferencias en los valores de FDN reportadas por los investigadores. Las diferencias halladas por García et al. (2006) y la hallada por Múnera (1985) se explican por la edad de corte del follaje; García et al. (2006) realizó el corte a los 185 días y Múnera (1985) en menor estado de crecimiento; por tanto, se corrobora que a mayor edad del follaje mayor es la cantidad de FDN.

La FDA, representa el contenido de una parte de la pared celular del follaje, es el paso previo para determinar la celulosa y la lignina del follaje; la FDA, determina la cantidad de fibra que contiene un forraje, por medio de la técnica desarrollada por Van Soest se estima el valor nutricional del alimento.

Vargas et al. (1987) citado por Pezo et al. (1990) encontró valores de FDA en la *Gliricidia sepium* de 26,2 % y valores mayores en la *Leucaena leucocephala* y *Guásuma ulmifolia* de 28,2 % y 31,4 % respectivamente. A medida que aumenta el valor de la FDA la digestibilidad del follaje disminuye, esto permite deducir que a menor contenido de FDA en los follajes, mayor es la calidad de estos; para el caso de la *Gliricidia sepium* con



respecto a las gramíneas, la Gliricidia sepium presenta mejores valores. Los contenidos de la FDA y FDN fueron hallados por el método fraccional de Van Soest. Continuando con las características nutricionales, se encontraron reportes de digestibilidad por parte de diferentes autores que se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Parámetros de digestibilidad para Gliricidia sepium reportados por autores.

Autores	DM%	DIVM%	DFD%	DIVFD%	DPC%	DIVPC
Hurtado et. al (2011)	49,9				91,6	
Cáceres citado por (1997) Francisco (1997)		66				
Vargas et al (1987) citado por Hernández et al. (1997) especie bovina	45	50.4				
Pérez et al (1989) citado por Hernández (1997) especie caprino	57,7					
Nochebuena et al (1986) citado por Hernández (1997)	43,3					
Navarro et al (2011) 72 horas	55,86	21,19a	56,35b	30,93a	61,55b	31,63 <sup>a</sup>

Comparando los valores de digestibilidad de la FDN (39,74 %) y la digestibilidad in vitro de la FDN (26,64 %) encontrados para el palo de cruz (*Brownea Ariza*), y de la Gliricidia sepium, por el mismo autor Navarro et al. (2011), se observaron valores mayores para la Gliricidia sepium con una mejor tasa de degradación.

Se sabe por referencias bibliográficas que la calidad de los forrajes depende de la digestibilidad de la materia seca y teniendo en cuenta que la calidad esta predispuesta por múltiples factores entre ellos los medioambientales, se discurre que un forraje es de alta calidad cuando tiene aproximadamente 70% de DIVMS, menos del 50% de FDN y más del 15 % de PC, (Marco, 2011).

Con relación a la digestibilidad de la materia seca que se indica en la tabla 4, tomando los valores promedio de DIVMS, DFDN y DPC de la Gliricidia sepium encontrados por varios autores se puede afirmar que la calidad del forraje de la Gliricidia sepium es buena y óptima para ser utilizada como suplemento.

González et al. (2008), encontró valores de DIVMS para, concentrado comercial, bloques multinutricionales y pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) de 69,2 %; 71,0 % y 48,7 % respectivamente, estos valores comparados con los encontrados para la Gliricidia sepium por Cáceres (1997) citado por Francisco (1997) de 66% (ver tabla N° 4), son mayores con relación a la gramínea y menores con respecto al concentrado y al bloque multinutricionales; concluyéndose que la Gliricidia sepium, presenta valores favorables para su uso en la alimentación animal. Los valores de digestibilidad de estos alimentos fueron hallados por los métodos de colección total de heces y marcadores para ensayos de digestibilidad.

### **3. Uso del Matarratón Gliricidia sepium en Ganado Bovino.**

El uso del Matarratón en ganadería lechera inicio en países tropicales como Costa Rica, Colombia, Cuba, Filipinas, Hawái, Honduras, India, México, Nigeria, Sri Lanka y Venezuela. Quienes hicieron sus primeros pinitos adoptando las nuevas presentaciones del Matarratón, quienes lograron transformar su follaje en harina (heno) o conservarlo en forma ensilada para las épocas secas cuando se presenta un déficit de alimentos. Se recomienda la primera forma en ecosistemas secos o subhúmedos donde la harina se produce en un periodo de 24 a 36 horas y la segunda en ecosistemas; no obstante, presenta efectos aditivos si se realiza una suplementación energética con fuentes que escapen la fermentación ruminal como los aceites protegidos.

El alto valor productivo de un hato lechero, está altamente relacionado con la alimentación, por esta razón los productores están suplementando el ganado con leguminosas por su alto contenido de proteína, energía y digestibilidad. En la alimentación bovina el uso exclusivo de proteínas a base de gramíneas no permite mejorar el potencial productivo que pueda tener el rebaño, dada las características propias de los pastos tropicales que presentan bajos niveles de proteínas digestibles y altas tasas de fibra (Thomas y Miner, 1986; Topps, 1992).

El *Gliricidia sepium*, se ha venido utilizando como alternativa alimenticia en bovinos, ovinos y caprinos, ya que como se ha descrito anteriormente ésta leguminosa posee un gran potencial de proteínas, minerales, vitaminas y carbohidratos esenciales en el desarrollo de los diferentes estadios de la producciones de estos rumiantes.

En este orden de ideas, no está de más decir que nuestro país puede considerarse como líder y pionero en la adaptación del Matarratón como alternativa al complemento alimenticio del ganado en sus múltiples propósitos en relación a la adopción de este recurso en el continente americano, en especial en uso lechero; no obstante, popularmente es sabido que quien tenga conocimiento del manejo y producción del ganado, es conocedor de las múltiples ventajas que ofrece el Matarratón como fuerte alternativa alimenticia para sus ganados, pero son muy pocos los estudios, investigaciones y aportes temáticos que investigadores colombianos han reportado, la mayoría de los empleos no deja de ser simples comprobaciones empíricas.

### **3.1 Resultados de algunos trabajos de investigación relacionados con el *Gliricidia sepium* y su uso en ganado bovino.**

Algunos de los conocedores del tema y que nos comparte sus conocimientos y da fuerza a la idea plasmada, es el Zootecnista *García Arboleda (2009)* vinculado a la Universidad Nacional, quien al referirse del empleo del Matarratón en relación a sus ventajas y características para su empleo alimenticio en ganado lechero, afirma en uno de sus foros:

El Matarratón (*Gliricidia sepium*) es un buen suplemento proteico para el ganado ya sea de carne, leche o doble propósito, esto debido a su excelente composición química, presentando valores de proteína de hasta 22-24%, con una alta degradabilidad de la materia seca (66%) y buen contenido de minerales. Para suministrarlo al ganado se recomienda que sea previamente oreado para inactivar algunos factores antinutricionales. Para suministrarlo al ganado lechero es mejor que se haga inmediatamente después del ordeño para evitar la

presencia de sabores extraños en la leche. Wilmer García Arboleda (2009, 23 de Noviembre). *Gliricidia Sepium* (Matarratón) para alimentar ganado lechero. Hematofos B12. Recuperado el 18 de Junio de 2013, de <http://www.engormix.com/MAGanaderialeche/foros/glicidia-sepium-matarraton-alimentar-t18585/089-p0.html>.

El Matarratón en base seca contiene 23% de proteína bruta, 45% de fibra bruta, 1,7% de calcio y 0,2% de fósforo, (GÓMEZ *et al.*, 2002). Esta planta, además de proveer nitrógeno, activa la absorción y recirculación de los macro minerales mediante su capacidad de extracción del suelo. GÓMEZ & PRESTON (1996), a 1,020 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 24°C, una precipitación de 1,130 mm anuales, observaron que la *Gliricidia sepium* favorece el ciclaje y reciclaje del fósforo, potasio, calcio y magnesio, hecho que según los autores, explica por qué la producción de forraje se mantiene hasta por siete años sin necesidad de fertilizante.

Según VOLLINK (1993) los niveles de macro minerales presentes en el Matarratón son altos y suficientes para atender los requerimientos del ganado vacuno, lo que lo convierte en un excelente alimento durante el período seco, cuando la proteína y los minerales por lo general son deficientes.

La proteína bruta del Matarratón contiene todos los aminoácidos esenciales, excepto los azufrados, en cantidad comparable a la presente en ingredientes como la leche, KOJIMA *et al.* (1998) concluyeron que la hoja de Matarratón es un forraje de mejor calidad para los bovinos criados en el trópico que el guamo (*Inga edulis*) y el nacedero (*Trichantera gigantea*), gracias a su mayor contenido de compuestos nutricionales, su alto coeficiente de degradabilidad y los bajos niveles de principios tóxicos. URBANO *et al.* (2006), sostienen que el Matarratón es bien aceptado y consumido por bovinos acostumbrados a pastorear esta leguminosa.

Según ROMERO *et al.* (2000), los taninos condensados libres, adheridos a la proteína y a la fibra disminuyen por el efecto combinado del pastoreo y la época. El Matarratón sirve como suplemento alimentario en la dieta del ganado bovino; con buenos contenidos de proteína protegidos por compuestos fenólicos en las hojas que le proveen cierta capacidad de proteína sobrepasante, sin que exista reportes de toxicidad aún en animales alimentados en su totalidad a base de esta planta (ARANGO, 1994). VOLLINK (1993) afirma que la cumarina presente principalmente en las hojas y semillas del Matarratón es la responsable de los problemas tóxicos en perros, caballos y ratones.

ARAQUE *et al.* (2006); ARAQUE *et al.* (2002), encontraron que con la maduración de la planta aumenta el contenido de materia seca (8,75 a 13,39%) conjuntamente con la cantidad de grasa (2,93 a 4,80%), calcio (0,98 a 1,43%), magnesio (0,20 a 0,38%), manganeso (25,00 a 59,00 ppm) y zinc (34,67 a 52,00 ppm) aumentan, mientras que el porcentaje de proteína bruta (28,31 a 20,64%), cenizas (8,88 a 7,40%), fósforo (0,36 a 0,14), potasio (2,89 a 0,70) y hierro (192,00 a 135,00 ppm) disminuyen con la edad de la planta.

TESORERO & COMBELLAS (2003) suplementaron con uno y dos kilos diarios de alimento balanceado, durante dos meses, a becerros *Bos taurus* x *Bos indicus* postdestete, con o sin la oferta de follaje de Matarratón, y observaron que el suministro de *Gliricidia sepium* no mejoró la ganancia de peso, atribuyendo esta respuesta al bajo consumo de materia seca durante esa fase. Ya en ganado del mismo cruce, adulto, COMBELLAS et al. (1996), concluyeron que los animales con dos horas de pastoreo de *Gliricidia sepium* por día, incrementaron diariamente en media 110 gramos por animal, ganancia de peso similar a la presentada por animales en pasturas con pasto estrella (*Cynodon mlenfluensis*) y suplementados con medio kilo de alimento balanceado por día. Mejores consumo de alimento y ganancia de peso vivo también fueron observados por ABDULRAZAK *et al.* (1997) en novillos mestizos alimentados en rastrojos de maíz y suplementados con *Gliricidia sepium* y *Leucaena leucocephala*.

REYES *et al.* (2008) al evaluar novillos *Bos taurus* x *Bos índicus* x *Simmental*, en pastoreo y suplementados con bloques multinutricionales a base de harina de matarratón, en condiciones de trópico húmedo, consiguieron ganancias diarias de peso de 0,767 kg por animal con un costo por concepto de la suplementación de \$0,05 USD por animal, por lo que recomiendan incorporar estos bloques en la dieta cotidiana de los animales. STEWART *et al.* (1998), al evaluar la adaptación, crecimiento, desarrollo, relación hoja-tallo y producción de biomasa forrajera de varios ecotipos de Matarratón afirman que aunque estos ecotipos difieren en la producción de follaje, al evaluarlos en la alimentación de bovinos, los animales que los consumieron, presentaron similar ganancia de peso.

TORAL & IGLESIAS (2008), midieron la selectividad de los bovinos utilizando novillas *Bos taurus* x *Bos índicus* en pastoreo sobre especies arbóreas promisorias, y concluyeron que el Matarratón fue una de las especies más ramoneadas, tanto en el periodo seco como en el lluvioso”. En Colombia en trabajos de investigación aplicada y alimentación en campo para bovinos realizados a 1,020 msnm con temperatura promedio de 24°C, precipitación de 1,130 mm anuales, durante siete años utilizando *Gliricidia sepium* en base fresca, con consumos diarios hasta del 5% del peso vivo del animal, no se han observado efectos negativos (GÓMEZ *et al.*, 2002). Afirman DÁVILA *et al.* (1997), que vacas en producción lechera pueden consumir hasta cinco kilos de hoja fresca de matarratón por día, disminuyendo así la suplementación del alimento balanceado. Gracias a la buena persistencia y a la alta producción de biomasa del Matarratón, cuando este se integra a los sistemas de pastoreo intensivo, permite mantener una capacidad de carga de tres a cuatro animales en producción de leche por hectárea (URBANO *et al.*, 2006). DÁVILA *et al.* (1997), observaron que al incluir leucaena y matarratón como componentes del pastizal la producción de leche, por unidad de superficie, aumenta de 3.207,14 litros/ha/año con el sistema tradicional a 7.467,9 y 7.884 litros/ha/año con leucaena y Matarratón, respectivamente.

Resultados concordantes fueron observados por URBANO *et al.* (2006), quienes al evaluar la asociación de *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium* con gramíneas del género *Brachiaria*, encontraron que la producción anual de leche por hectárea pasó de 5.244 a 13.343 litros para la asociación y el sistema tradicional, respectivamente.

Otra alternativa de integración del Matarratón a la dieta de vacas es la sugerida por URDANETA (2004) quien al evaluarlo en animales mestizos doble propósito bajo condiciones ambientales de temperatura media de 27,1°C, precipitación promedio anual de 1.296 mm, concluyó que la mezcla de caña de azúcar (*saccharum officinarum*) y follaje de Matarratón representa una alternativa eficiente que optimiza la disponibilidad y calidad de la dieta del rebaño, disminuye la suplementación con alimento balanceado y disminuye los costos de producción, principalmente, en épocas de sequía.

De todo lo anterior y teniendo en cuenta la bibliografía consultada, se presentan dos situaciones interesantes: uno de los procedimientos necesarios para el procesamiento del Matarratón previo a su suministro, como es el oreado, lo cual lejos de ser algo complejo, es bastante factible, provechoso y forma natural de optimizar el contenido nutricional del Matarratón; y lo segundo es la afirmación que hace García referente a suministrar el Matarratón después del ordeño para evitar malos sabores en la leche, lo que concluye que una de las probables desventajas del suministro del Matarratón en ganado lechero es el mal sabor en este producto muy seguramente comercial.

Dentro de este contexto de estudios colombianos sobre el uso del Matarratón en ganado bovino de explotación lechera, es preciso destacar lo afirmado por el Zootecnista Juan Eduardo Duran (Agosto 2010), en uno de sus cursos desarrollados en Tauramena en el Departamento de Casanare sobre el “Matarratón y *Cratylia* para alimentar el ganado“, quien especificando en una de las formas de presentación en que se puede suministrar el

Matarratón con más eficiencia y rentabilidad dentro de un marco comercial, para el mismo específica:

“La calidad del heno, depende del vegetal henificado, se pierden elementos en el proceso, pero conserva gran parte de ellos y es un gran suplemento en la alimentación. Si usted tiene excedentes, si sobra comida en el invierno, mucho Matarratón, Cratylia, guácimo, nacedero, etc., córtelo, séquelo y guárdelo, en el verano lo utilizará.” Juan Eduardo Duran (Agosto, 2010). Curso Matarratón y Cratylia para alimentar el ganado. Recuperado el 25 de Junio de 2013, de <http://www.emagister.com/curso-matarraton-cratylia-argentea-alimentar-ganado>

En atención a la afirmación que hace Duran, es preciso comprender que nunca se tiene comida de sobra y esta nunca debe ser desperdiciada. Si bien es cierto el Matarratón presenta como característica principal su fácil adaptabilidad a suelos y climas diversos, no obstante se debe tener en cuenta que el mismo es un suplemento y no se debe basar la dieta sobre el mismo, por cuanto y en el término de las posibilidades, es necesario cambiar su presentación a heno y tenerlo permanentemente como una fuente de reserva para el suministro del ganado. En este orden de ideas y con el fin de dar valor a las características de resistencia del Matarratón y los muchos problemas que el Matarratón nos puede evitar o por lo menos contribuir a controlar referente a la mortalidad, desnutrición y por consecuencia, perdida comercial durante la producción lechera, podemos trasladarnos a otra parte de nuestro país para ver otras opiniones al respecto, como la citada por Josué Vladimir Prada Osorio, en su investigación “Evaluación de la suplementación con Matarratón (*Gliricidia Sepium*) como alternativa alimenticia en ganado doble propósito en la zona de Agua Chica (Cesar) – 1996” realizada en la Finca Perú Vereda Cabezas del Municipio de Agua Chica, Cesar, quien afirma:



“A causa del régimen de lluvias imperantes en la región (Agua chica - Cesar) caracterizada por épocas lluviosas y secas muy definidas, la producción de forraje sufre gran variación, dando como resultado un exceso de forraje durante las épocas lluviosas y una gran escasez en temporada seca. Durante los meses de diciembre a abril la sequía deprime la producción de forraje a tal punto de caer en sobre pastoreo y consecuentemente reducirse drásticamente la producción: se eleva la mortalidad de terneros lactantes, hay reducción en la condición corporal y también son comunes las intoxicaciones por consumo de plantas tóxicas. Día tras día, se deben buscar nuevas alternativas de alimentación a partir de un recurso local abundante como es el Matarratón (*Gliricidia sepium*) especie arbórea que se mantiene fresca y con buen follaje en época seca, permitiendo una suplementación para buscar mantener la producción y buen estado de los animales a bajo costo.” Josué Vladimir Prada Osorio (1996). Evaluación de la Suplementación con Matarratón (*Gliricidia sepium*) Como Alternativa Alimenticia en ganado doble propósito en la zona de Agua chica (Cesar) –1996. Recuperado el 25 de Junio de 2013, de <http://www.udca.edu.co/zoociencia/pastosforr.html#8>

Contreras et al (1998), asegura que durante el verano o en época húmeda caen lluvias eventuales, se demostró que comparando las repuestas de la producción láctea de unas vacas que consumieron Matarratón en la ración recomendada y otras 1 kg de alimento concentrado comercial, la producción de leche en peso fue 20% superior en las primeras con relación a las segundas, mientras que en períodos de exceso de lluvias no hubo diferencias entre ambos grupos. Si esto parece poco en cuanto a las virtudes del matarratón, mejor aún es comparar los precios entre el costo de la ración de Matarratón durante el primer año, cuando se incluyen los costos de instalación del cultivo, lo cual se estima en unos 80 Bs contra el costo del concentrado que es de 125 Bs por vaca al día respectivamente. La diferencia de 45 Bs a favor de la ración de matarratón es mucho mayor en los años siguientes cuando los costos solo incluyen mantenimiento, manejo, corte, acarreo, preparación y suministro. Una hectárea de matarratón sembrada con una densidad

entre 20 y 40 mil plantas por ha es necesario para suplementar un rebaño de unas 30 vacas en producción.

Como se mostró anteriormente, nuestro país no es el único que ha aportado información sobre el uso del Matarratón en ganado bovino tipo lechero, Ecuador dentro de sus métodos e histórico comercial referente al tema, tiene su representación y participación mediante los estudios realizados por la facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, quienes con el fin de fortalecer su comercio ganadero, adoptaron un programa de uso exclusivo para el estudio de bovinos de explotación lechera, y el cual se está desarrollando en la Finca Experimental “La María”.

Para los estudios antes mencionados se tomaron 5 vacas entre segundo y tercer parto, con un peso promedio de 367 kg y un mes de producción. Los tratamientos en estudio fueron: T0= Pastoreo; T1 = Pastoreo + 100 % de Matarratón; T2 = Pastoreo + 75 % de Matarratón + 25% de caña de azúcar; T3 = Pastoreo + 25 % de Matarratón + 75% de caña de azúcar; T4 = Pastoreo+ 100 % de caña de azúcar. En atención a lo anterior y para el efecto del estudio de producción, se pesó la leche en kg de cada animal durante 7 días, al final de cada periodo se procedió a tomar muestras de leche por tratamiento para determinar el contenido de grasa, sólidos no grasos y contenido de agua. Los animales se manejaron en un sistema semiestabulado donde recibían la alimentación de pasto picado, Matarratón y caña de azúcar, además pastoreaban en potreros de pasto guinea (P. Máximum Jack). Las mediciones experimentales fueron: producción diaria, semanal y total de leche; consumo de pasto picado, Matarratón y caña de azúcar; índice de conversión alimenticia; calidad de la leche y además se determinó la relación beneficio costo de los tratamientos.

La anterior investigación arrojó los siguientes resultados: Del análisis de los efectos del Matarratón y la caña de azúcar, sobre la producción diaria y semanal de leche de las vacas

estudiadas, el tratamiento a base de pastoreo, 25 % de Matarratón y 75 % de caña de azúcar, fue el de mayor producción, encontrándose un incremento del 50 %.

En cambio el tratamiento testigo a base de pastoreo, fue el de menor producción en el segundo periodo. El promedio de producción del tratamiento a base de pastoreo, 25 % de Matarratón y 75 % de caña de azúcar (9 kg/vaca/día), sin embargo, estos resultados también fueron superiores a los estudiados por Araque citado por Urdaneta (2005), quien obtuvo producciones diarias (5.20 kg/vaca/día) con pasto solo, urea y caña integral; y Dávila et al. (1997) los mismos que evaluaron la asociación de gramíneas con Matarratón logrando producciones de 7.20 litros diarios por vacas.

El tratamiento a base de pastoreo, 75 % de Matarratón y 25 % de caña de azúcar, fue el de mayor consumo alimenticio, en el primer periodo, y el de menor consumo fue el mismo tratamiento pero en el cuarto periodo, encontrándose una disminución del 20.55 % en la alimentación. Resultados que difieren con Urbano et al. (2006), quienes alcanzaron el mayor consumo utilizando la asociación de gramíneas con Matarratón (63.2 %) en animales mestizos de doble propósito de las razas Carora, Holstein con Brahmán.

Por otro lado, Venezuela por ser nuestro inmediato vecino y ostentoso de su buen provecho sabanero y llanero en general, lo cual la ha caracterizado como una de las potencias latinoamericanas en cuestiones de ganadería sin importar su propósito, y para tal fin en representación de la misma, debemos de citar a P.C. Vásquez – Hernández quien nos comunica sobre algunos de los estudios realizados por el Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira, Venezuela, sobre la “Evaluación de la planta de Matarratón (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de vacas lecheras.

P.C. Vásquez – Hernández específicamente habla de la investigación realizada en la finca El Arbolito, en donde y para la misma utilizaron 25 vacas con un promedio de 4 lt/vaca/día, divididas en 5 grupos de 5 vacas c/u, con un promedio de lactancia de 3 meses. Igualmente nos especifica que dentro de la investigación, los tratamientos utilizados fueron T0 (testigo) con 0 follaje de Matarratón (FMR); grupo I (T1) 1.5 kg FMR; grupo II (T2) 2 kg FMR; grupo III (T3) 3 kg FMR y grupo IV (T4) 4 kg FMR respectivamente. Teniendo en cuenta

las anteriores medidas, la investigación nos detalla que en referencia al suministro del follaje, se determinó en horas de la tarde y el cual como característica principal nos comprende un brote entre 100-120 días, realizando a su vez el pesaje de la producción lechera por un periodo de tres meses. En atención al anterior manejo alimenticio, es preciso especificar que el follaje fue consumido en su totalidad. Los resultados de este estudio se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Efectos del Matarraton sobre la producción diaria de leche.

Niveles de Matarraton (Kg)	0	15	2	3	4
Producción de Leche día	4 <sup>b</sup>	5 <sup>c</sup>	5.7 <sup>a</sup>	5.7 <sup>a</sup>	5.6 <sup>a</sup>

Fuente: P.C. Vásquez – Hernández

a, b, c: Valores con letras diferentes en la misma fila varían estadísticamente (P < .05).

En base al estudio, se concluyó que el Matarratón influenció la producción promedio de leche con un aumento de la misma (Tabla 5). Los resultados obtenidos señalan que los tratamientos T2, T3 y T4 varían estadísticamente (P < .05) con respecto a los tratamientos T0 y T1, indicando que la utilización de niveles superiores a 2 kg/vaca/día, son suficientes para aumentar la producción láctea diaria. El estudio demostró la factibilidad de sustituir con la leguminosa Matarratón el suplemento tradicional en fincas con animales de mediano potencial de producción. Se demuestra como el manejo de los animales en potreros con la integración de Matarratón permite sustituir la fuente convencional de proteína de suplementos sin efectos sobre el peso vivo y la condición corporal ni sobre la producción, composición y características organolépticas, de la leche. P.C. Vásquez – Hernández. Evaluación de la planta de Matarratón (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de vacas lecheras. (<http://www.avpa.ula.ve/congresos/ALPA97/NR10.pdf>) Experimento realizado en el municipio de titiribí Antioquia, relacionado con la producción de harina como alimento para el ganado bovino.

Información impartida por el fondo ganadero del Huila, los bovinos en ceba que consumen las hojas secas y molidas de Matarratón, logran una ganancia diaria de peso hasta 1.000 gramos; con concentrados comercial la cifra no supera los 800 gramos.

El fondo ganadero recomienda que el consumo de hojas molidas no exceda al 20% de la dieta diaria del animal. “el tiempo 31/05/2003/Juan Carlos Domínguez.

Es importante anotar también que de acuerdo con la tesis presentada por Puerto Morales (2.010) concluye que el uso de *Gliricidia sepium* es una alternativa viable y real para alimentar bovinos en nuestro país, manejándolo a nivel de finca.

La ausencia de cambios en la producción y composición de la leche demuestra la factibilidad de sustituir con esta leguminosa el suplemento tradicional en fincas con animales de mediano potencial de producción. Se demuestra como el manejo de los animales en potreros con la integración de Matarratón permite sustituir la fuente convencional de proteína de suplementos sin efectos sobre el peso vivo y la condición corporal ni sobre la producción, composición y características organolépticas, de la leche. En los sistemas donde se emplean árboles forrajeros, estos constituyen sobre una parte de la dieta voluminosa de las vacas lecheras, por lo que siempre existe otro alimento base que garantiza el nivel mínimo de ingestión de materia seca (Ojeda, 1996). Debido a la disponibilidad de follaje no siempre se logran consumos lo suficientemente altos como para que suministren las cantidades de nutrientes que necesitan lo cual está condicionado, generalmente, por la presencia de compuestos antinutricionales que en ocasiones limitan su consumo e incluso provocan intoxicaciones en los animales (González, 1996). Por otra parte es conocido que la proteína presente en los árboles no siempre es totalmente aprovechada por los microorganismos ruminal por estar asociada con determinados compuestos que impiden el empleo de nitrógeno. Con frecuencia las gramíneas tropicales presentan contenidos bajos de nitrógeno y de minerales que son esenciales tanto para el animal como para los microorganismos ruminal. Estas deficiencias se asocian de manera muy estrecha con el bajo consumo voluntario, un uso ineficiente del alimento ingerido y una pobre respuesta productiva del animal (González 1996).

Venezuela, durante los últimos años, la producción tanto láctea como cárnica han sufrido un estancamiento, con bajos índices de productividad y altos precios a nivel de consumidor. Además, la alta tasa de crecimiento de la población unido a los bajos ingresos, ha generado menores consumos percapita de estos alimentos, los cuales son casi la mitad de los niveles recomendados por la FAO. Para mejorar la producción nacional y poder revertir los bajos índices de consumo, se requiere de estrategias integradas al circuito agroalimentario, que contemplen mayor aporte tecnológico, permitiendo elevar la productividad, rentabilidad y competitividad de la actividad pecuaria. Los sistemas con leguminosas arbóreas pueden ser una alternativa económicamente viable debido a que incrementa la productividad de leche y carne mediante el aumento de la carga animal, reduce el uso de alimentos concentrados, ya que mejora la calidad de la dieta, disminuye el uso de fertilizantes, especialmente nitrogenados y proporciona mayor estabilidad en la producción de forraje, gracias a su resistencia a la sequía por la mayor profundidad de las raíces y la tolerancia a los ataques de los gusanos desfoliados de los pastos. Sin embargo, el establecimiento y el manejo diferente al tradicional con gramíneas, lo que ha influido notablemente en la baja adopción por parte de los productores (Urbano, et al., s. f).

### **3.2 Uso de leguminosas arbóreas en alimentación de bovinos.**

Las leguminosas arbóreas se pueden utilizar como banco de proteína y/o asociadas con gramíneas. El ganadero debe escoger que tipo de sistemas va a utilizar en su unidad de explotación, dependiendo de la superficie disponible con buen drenaje. En el caso de las fincas inundables, se pueden seleccionar las áreas altas para banco de proteínas; siendo esta modalidad más práctica para el manejo de los potreros y del rebaño. Las asociaciones gramíneas-leguminosas arbóreas se recomiendan para optimizarla rentabilidad en fincas que no tengan problemas de inundación, con un sistema de manejo más intensificado, de tal manera que puedan controlar los días de descanso y la presión de pastoreo de sus potreros.

### 3.3 Suplementación.

**Beceros.** La suplementación con follaje de algunas leguminosas arbóreas han permitido aumentar las ganancias de peso y además mejorar las condiciones corporales de estos animales. En Venezuela, se han realizado estudios en el sistema de manejo tradicional de doble propósito bajo amamantamiento restringido, donde la suplementación con follaje de *Gliricidia*, aumentó significativamente la ganancia de peso, al pasar de 252 a 366 g/día. Asimismo, en animales pos destete entre 105 y 160 kg que consumían entre 600-650 g MS/día de Matarratón, se obtuvieron incrementos de 232g/día, con respecto al grupo testigo. En un experimento realizado en la zona Sur del Lago de Maracaibo, se ha demostrado que pequeñas cantidades de leucaena fresca (1 kg/becerro), mantenían un buen crecimiento de los animales, muy similar al grupo que se le suministraba 2 kg de alimento concentrado. En otro estudio se han reportado más ganancias en el grupo con leguminosas en comparación con el concentrado y el bloque, concluyendo que el uso de arbóreas es la alternativa más rentable, por los bajos costos de mantenimiento y la alta sustentabilidad. Se recomienda a los productores de suministrar forraje fresco a los becerros en forma progresiva, dependiendo del tamaño de los animales y de la disponibilidad de las leguminosas.

**Novillos.** En el país existen numerosos trabajos experimentales, con relación a la suplementación de arbóreas en novillos. Se ha reportado incrementos de 120 g de peso diario, cuando a los animales se le suministraba Matarratón. También en otro ensayo, con novillos en pastoreo, se encontraron mejores ganancias con harina de matarratón, con relación al testigo, aunque inferiores a los tratamientos con concentrados. En la Finca Judibana, AGROPULA, en El Vigía, estado Mérida, se le suministró a un grupo de animales 4 kg de follaje de leucaena por día, obteniéndose un cambio significativo en el incremento de peso (+ 455 g), con relación a las ganancias con el sistema de pastoreo tradicional.

En cuanto al uso de bancos de proteína de leucaena, se han evaluado animales pastoreando guinea con acceso a 2 horas de leucaena, incrementando la ganancia en 105 g/día, mientras que con el suministro de 1 kg de concentrado se logró un aumento de 177 g/día. Estos resultados de investigación sustentan que el ganadero puede utilizar estos sistemas bajo corte o pastoreo, para incrementar las ganancias y disminuir el tiempo en alcanzar el peso comercial.

**Vacas lactantes.** La influencia del forraje de las arbóreas está relacionada con la calidad de la dieta base y la condición corporal de las vacas, reflejando una mayor respuesta <sup>214</sup> / Diannelis Urbano y Ciro Dávpuet en pastos de menor calidad. La utilización de niveles superiores a 2kg/día/cabeza del forraje fresco de Gliricidia son suficientes para aumentar la producción láctea diaria; además, esta planta constituye una valiosa fuente de forraje, con un alto contenido de nutrientes y capaz de asegurar ganancias satisfactorias a costos razonables. En un ensayo donde se le suministró follaje de leucaena a vacas lactantes tipo doble propósito, se obtuvo un incremento de casi un l/vaca/día en los animales que consumieron este forraje. Otro experimento permitió concluir que el costo por litro de leche alcanzado con el suplemento de leucaena fue 51% menos con respecto al alimento comercial. Con el empleo de las arbóreas se sustituye parcial o totalmente el concentrado, demostrando que son una alternativa en la alimentación animal, que incluso puede mejorar la rentabilidad de las unidades de producción.

### **3.4 Asociaciones gramíneas con leguminosas arbóreas.**

**Producción de leche.** Durante ocho años, se condujeron varios experimentos en la finca Judibana, propiedad de la Universidad de Los Andes, ubicada en El Vigía con el fin de evaluar el efecto de las asociaciones gramíneas-leguminosas arbóreas en vacas doble propósito, encontrando resultados positivos. En la Tabla 1, se observa que el efecto de las



leguminosas arbóreas en la producción por vaca/día no es tan notable en comparación con su efecto sobre la producción por superficie, la cual duplicó los volúmenes de leche. Este aspecto, es muy importante porque significa que un productor puede aumentar la rentabilidad de la finca con el empleo de estas asociaciones. En el sistema tradicional, la producción de leche fue de 3938 l/ha/año que a 620 Bs/litro de leche, se obtiene un ingreso anual de 2.441.560 Bs/ha, mientras que con el sistema mejorado el volumen de leche promedio fue de 7984 l/ha/año x 620 Bs/litro, da 4.950.080, con un incremento de 2.508.520 Bs/ha/año. Por otro lado, en un análisis económico realizado con estos resultados se encontró que las leguminosas asociadas con gramíneas alcanzaron una alta rentabilidad que permitiría recuperar la inversión del establecimiento de este sistema durante el primer año. La alta producción por superficie está influenciada por la carga animal, siendo mayor en el ramoneo con arbóreas, con valores promedio de 2.68 UA/ha, con respecto a las gramíneas puras con 1.42 UA/ha.

Con relación a la calidad de la leche, en los sistemas con leguminosas se incrementó el contenido de grasa, con valores de 3,64% en leucaena, 4,16% en Matarratón, mientras que las gramíneas fertilizadas se obtuvieron 3,50%. Los sólidos totales no variaron en forma significativa entre las pasturas estudiadas. También se ha evaluado la calidad y cantidad de concentrado, para buscar el suplemento más adecuado cuando los animales consumen leguminosas arbóreas; se encontró que con la combinación de alta proteína (20%) y proporción 3:1, se lograron los mayores valores (10,1 l/vaca/día), mientras que para el contenido de proteína de 16%, se obtuvo la menor producción por vaca. En la proporción 5:1, no hubo efectos del contenido de proteína sobre la producción de leche/vaca, lo que indicaría que es más económico utilizar la proporción de 1 kg de concentrado por 5 kg de leche y 16% de proteína para vacas de buen potencial productivo, con forraje de buena calidad. 216 / *Diannelis Urbano y Ciro Dávila*

**Tabla 6.** Resumen de la producción de leche por hectárea con la leucaena y Matarratón asociado durante el periodo 1994- 2002, en la finca Judibana, El Vigía, Edo. Mérida.

PRODUCCION DE LECHE		TIPOS DE PASTURAS			
	Asociación, gramíneas, leguminosa arboreas <sup>1</sup>	Asociación gramíneas, leucaena	Asociación, gramíneas, Matarratón	Gramíneas tradicionales	Gramíneas fertilizada <sup>2</sup>
Por animal(1/vaca/día)	74.6	8.55	8.60	7.32	8.53
Por superficie(1/ha/año)	8165	8472	7317	3938	5613
Carga animal(UA/ha)	3.0	2.71	2.32	1.42	1.79

<sup>1</sup> Rotación secuencial de las asociaciones Gramíneas-leucaena y Matarratón

<sup>2</sup> Gramíneas fertilizadas con urea a una dosis de 200kg N/ha/año

Leguminosas arbóreas para optimizar la producción de leche y carne / 215 Hembras en reemplazos. En la Finca Judibana en El Vigía, estado Mérida se evaluó la asociación leucaena y matarratón en hembras en crecimiento. Se demostró que los animales ganaron en el período experimental 456g/día en comparación con 368 g/día en los testigos, de tal manera que, la ganancia de peso por hectárea se aproximó a 1800 kg/año para las asociaciones, mientras que el grupo testigo fue de 150 kg/ha/año, con una carga más baja. También se notó mejor recuperación física de los animales al pastorear arbóreas, así como, la disminución de la edad con la que alcanza el peso para el servicio y menor mortalidad, lo que en conjunto, trae mayor rentabilidad y disminución del número de animales del lote de reemplazo.

**Producción de Forraje.** Los rendimientos de materia seca de las arbóreas dependen de las variedades, fertilidad del suelo, condiciones climáticas, manejo y otros factores. En Venezuela, se han evaluado numerosos ecotipos de leucaena, obteniendo en una zona árida una producción media de 20,6 ton MS/ha/año cuando se cortaba cada 12 semana, mientras que en una zona húmeda como el Sur del Lago, utilizando frecuencia de corte similar, se obtuvieron un total de 17,5 ton. MS/ha/año. En las asociaciones, las gramíneas por sus condiciones fisiológicas y morfológicas tienen mayores aportes en la producción de materia seca, con respecto a las leguminosas arbóreas, pero estas especies contribuyen a

incrementar la calidad de la dieta de los animales. Se ha obtenido una disponibilidad de forraje de 316,4 y 337,6 kg MS/ha/pastoreo para leucaena y Matarratón respectivamente, con una utilización superior al 80% para estas leguminosas.

La producción de materia seca y el consumo de las gramíneas asociadas depende del establecimiento de las mismas, fertilización, la carga animal, el manejo apropiado y el reciclaje de nutrientes. En el Sur del Lago, se ha demostrado que la oferta forraje-216 / Diannelis Urbano y Ciro Dávila

**Manejo.** A diferencia de los sistemas tradicionales con gramíneas, los cuales son muy flexibles en su manejo, las arbóreas requieren un uso apropiado para evitar que los arbustos alcancen una altura no accesible por los animales, lo que ocasiona daños apreciables a los pastos por sombreamiento. La poda resulta ser una práctica laboriosa que podrían reducirse con los períodos de descanso y presión de pastoreo adecuados. Para optimizar el uso de asociaciones, se recomienda utilizar un sistema de pastoreo rotativo con 42 días de descanso y hasta 4 días de ocupación. Este último aspecto depende de la disponibilidad de forraje, siendo la carga animal promedio de 3 a 4 UA/ha; la cual garantiza el consumo de los puntos de crecimiento de las arbóreas, sin afectar los rebrotes. El tiempo entre pastoreo debe ser suficiente para que la planta pueda acumular las reservas, permitiendo un rebrote vigoroso tanto de las leguminosas como de las gramíneas.

Además del periodo de descanso y de ocupación, se deben manejar otros factores como la presión de pastoreo, la fertilización, el control de malezas y plagas, alimentación estratégica, así como, el mejoramiento genético para conseguir un animal más eficiente para estos sistemas y con mayor potencial de producción de leche.

La presión de pastoreo depende de la disponibilidad del forraje, la cual está relacionada con la precipitación y con el ataque de plagas que pueden afectar en forma diferente a las

gramíneas o a las leguminosas; sin embargo, las arbóreas son poco sensibles a las altas presiones, debido a que los residuos más lignificados no son consumidos por los animales. En cada pastoreo, la leucaena incrementa la longitud de los tallos, ya que el animal consume las hojas y los ápices, quedando un residuo lignificado que va alargando las ramas; por otro lado, como los tallos son flexibles se arquean alcanzando hasta 3 metros de longitud y se entrecruzan con las hileras vecinas. Cuando un elevado porcentaje de plantas se encuentra en la fase de fructificación, es el momento oportuno para proceder a la poda, que debe realizarse en la época de lluvia y en forma manual a una altura de 0,80m a 1m, coincidiendo con los últimos días de pastoreo para que los animales aprovechen el forraje acumulado. En el caso de Matarratón, las ramas no son flexibles y cuando alcanzan una altura determinada, los animales las quiebran durante el pastoreo, evitándose de esta forma efectuar la poda.

El manejo de los animales debe planificarse de manera que permanezcan menos tiempo en los corrales, ya que es necesario maximizar el reciclaje de nutrientes para poder incrementar la productividad, especialmente en las gramíneas.

### **3.5 Perspectivas de los sistemas con leguminosas arbóreas**

El futuro de la utilización de las leguminosas arbóreas en la producción de carne y leche, depende del esfuerzo de los investigadores y de los organismos encargados de la extensión, los cuales deben generar una tecnología adaptada a nuestras condiciones, diseñar y ejecutar las unidades demostrativas a escala comercial, de tal modo que los ganaderos puedan comprobar sus ventajas y adoptarlas en sus fincas. En definitiva lo importante sería que las ventajas de las arbóreas comprobadas en numerosas investigaciones, son transformadas en una mayor productividad y rentabilidad para los sistemas de producción. De esa manera, el ganadero aprende el manejo integral de esta tecnología y se convierte en el verdadero difusor de las mismas (Manual de Ganadería doble propósito, 2005)

En Venezuela, en los últimos años las investigaciones se han concentrado en el estudio de las arbóreas forrajeras para la suplementación de los animales formando parte de bloques multinutricionales, bancos de proteína y en menor proporción en asociaciones con gramíneas. De todas estas experiencias, se espera que muchos productores de diferentes ecosistemas sean exitosos y logren mejorar las perspectivas de los sistemas con leguminosas arbóreas, ya que son formas de contribuir con el ambiente, con el animal y con la sociedad, gracias a una amplia fijación biológica, al incremento de la biodiversidad y la disminución del estrés calórico en los animales más productivos. Además, estos sistemas podrían bajar el costo de los productos de origen animal y el precio al consumidor.

## Conclusiones

La leguminosa *Gliricidia sepium* es una arbustiva, de fácil adaptación a diversas condiciones ambientales, edáficas y geográficas; de uso frecuente en consorcios con cultivos de pan coger como el maíz e industriales como el té, ya sea como cerca viva o sombrío. Se utiliza el Matarratón en la alimentación de rumiantes con bastante éxito, suplementando al pastoreo o en consorcios agropastoriles con gramíneas.

El ganado establecido para explotación de leche y al cual se le suministra la leguminosa Matarratón o *Gliricidia sepium*, según los diversos estudios, investigaciones y conceptos analizados en la presente monografía, evidencian que su producción se ve incrementada en proporciones considerables.

El Matarratón o *Gliricidia sepium* se propone como una de las mayores alternativas para el suplemento alimenticio del ganado bovino doble propósito, en especial para el lechero, toda vez que esta leguminosa presenta valores de proteína de hasta 22-24%, con una alta degradabilidad de la materia seca (66%) y buen contenido de minerales; además presenta una gran preferencia de uso por cuanto se caracteriza por su fácil adaptación y resistencia tropical, cómoda presentación vegetativa y fácil manejo y procesamiento.

El suministro de al menos dos kilogramos en adelante de la leguminosa Matarratón por cabeza de ganado bovino tipo lechero al día, aumenta la producción láctea. Con el estudio del presente tema, en todos sus apartes y facetas demuestra claramente que esta planta constituye una valiosa fuente de forraje con un alto contenido de nutrientes. La suplementación de vacas en producción con esta planta es capaz de asegurar ganancias satisfactorias a costos razonables, ya que esta planta prospera muy bien en diferentes climas y su explotación resulta más fácil.

Para que el ganadero tenga una producción de leche alta, o por lo menos, económicamente aceptable, es recomendable que implemente un plan de suplementación con raciones de Matarratón a razón de 4-5 kg diarios de hoja fresca por vaca como complemento del pastoreo.

El mayor consumo del animal se ha comprobado, que el ganado consume más y con mayor apetencia, cuando el material tiene más de 24 horas de cortado, además se le puede adicionar sal natural o melaza y esta permite mejorar la palatabilidad del forraje.

La utilización de niveles superiores a 2 kg/día/cabeza del follaje de Matarratón, son suficientes para aumentar la producción láctea diaria.

La suplementación de vacas en producción con esta planta es capaz de asegurar ganancias satisfactorias a costos razonables ya que esta planta prospera muy bien en diferentes pisos y da buena producción de biomasa.

Teniendo en cuenta la importancia de la *Gliricidia sepium* en el ciclaje de nutrientes; se concluye que puede ser una estrategia de manejo ambiental el establecimiento de potreros arbolados incluyendo el Matarratón, lo cual garantizaría alimento (Banco de proteína) y también la recuperación ambiental del suelo a un costo muy bajo.

## Bibliografía

Adejumo, J. O. 1991. Effect of length and girth of vegetative planting material upon forage yield and quality of *Gliricidia*.

Alarcón, M. 1978. Gramíneas y leguminosas forrajera en Colombia .Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Edit. Centro de investigaciones agrícolas .Tulio Ospina. Medellín Colombia .321 p.

Araujo-Febres, O; Vergara, J. (1998). Manejo de subproductos como fuentes energéticas para la alimentación de bovinos. En: Clavero T. (Ed.). Estrategias de Alimentación para la Ganadería Tropical. Centro de Transferencia de Tecnología. Pastos y Forrajes. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. pp. 27- 42.

Artículo “Una Vaca Lechera no solo es ubre”. Vanguardia.com

Capítulo 6, Lección 26. Manejo y producción de rumiantes Bovinos- Modulo de Producción Pecuaria UNAD.

Chacón . & Stobbs, T.H. 1976. Influence of progressive defoliation of a grass sword on the eating behavoiur of cattle. Aust. J. Agric. Res. 27:709.

Clavero, T. 1996. Las leguminosas forrajeras arbóreas: Sus perspectivas para el Trópico americano.

Clavero, T. 1997. Uso de los árboles forrajeros en la ganadería tropical. Clavero (Ed).

Clavero. T. (1996). Las Leguminosas Forrajeras Arbóreas: Sus Perspectivas para el Trópico Americano. En: Clavero T. (Ed). Leguminosas Forrajeras Arbóreas en la Agricultura Tropical. Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. Universidad del Zulia. p. 101-113. 1996.



Estrategias de Alimentación para la Ganadería Tropical. Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. pp. 101-109.

Crampton y Harris, 1974; McDonald et al, 1981; Combellas, 1986 y Ensminger, 1992.

Dávila, C.; Urbano, D. y Sánchez, R. (1997). Efectos de la asociación *Brachiaria sp.* Con *Leucaena (Leucaena leucocephala)* y Matarratón (*Gliricidia sepium*) sobre la producción de leche. Revista de archivos latinoamericanos de producción animal. Volumen. 5 (1): 135-138.

Dávila, C. Urbano D, Carroz R. (2000). Experiencias y Perspectivas con *Leucaena* en el Sur del ASODEGAA (200). En: Taller sobre Pastos y Forrajes Enfermedades Metabólicas del Ganado Bovino., El Vigía, Estado Mérida.

Dávila C, Urbano D. (2002). Manejo de las Asociaciones Gramíneas- Leguminosas Arbóreas en la Ganadería Doble Propósito. VIII Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. P.148-161.

Desempeño Productivo y reproductivo 20011 - [www.holstein.com.co](http://www.holstein.com.co) Ensminger, M.E. 1992. The stockman's handbook. Interstate Publishers.

Escobar A., Romero E, Ojeda A (1996). *Gliricidia sepium*. El Matarratón un Árbol Multipropósito. Fundación Polar. Universidad Central de Venezuela. 77 p.

Faria, J. Morillo D. *Leucaena* (1997). Cultivo y Utilización en la Ganadería Bovina Tropical.

Gómez María Elena Preston T R. 1.996. Ciclaje de nutrientes en un banco de Proteína de Matarratón (*Gliricidia sepium*).

Guía de alimentación para ganado lechero, [www.solla.com](http://www.solla.com).

Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia (2004 y continuamente actualizado). Colecciones en Línea. Publicado en Internet <http://www.biovirtual.unal.edu.co> [Accesado el 25 Junio2013. Leguminosa forrajeras arbóreas en la Agricultura Tropical. Topps, J.H. 1992.

Potential, Composition and use of legumes shrubs and trees as fodders for livestock in Tropics. Journal of Agricultural Science. Cambrige. 118: 1-8.

Martínez, R.O. y García López, R. 1983. Alimentación con concentrado a vacas lecheras en pastoreo. En: Los pastos en Cuba Tomo 2. Editor J. Ugarte et al. Ediciones EDICA, La Habana.

McDonald, P.; Edwards, R.A. & Greenhalgh, J.F.D. 1981. Animal nutrición. Longman Londres.

Murgueitio Enrique e Ibrahim Muhammad. 2001. Agroforestería pecuaria para la reconversión de la ganadería en Latinoamérica. Ponencia presentada en el XVII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, Panamá, septiembre del 2000

NRC 1989. Nutrient requirements of dairy cattle. 6th Edition. Updated. Washington D.C. National Academy Press.

NRC, 1996. Nutrient requirements of beef cattle. 7th Edition Washington Dc. National Academy Press.

P.C Vásquez-Hernández, Evaluación de la planta de Matarratón (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de vacas lecheras, de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira, Venezuela.

Producción de leche de vacas gyrholando en pastoreo con suplementación de Matarratón (*Gliricidia sepium* (jacq) kunth ex walp) y caña de azúcar (*saccharum officinarum*), Universidad Estatal de Quevedo, P.C. Vásquez – Hernández.

Reverón, A., Rodríguez, J.; Montilla, (1986). Posibilidades de la *Gliricidia sepium* en la alimentación animal. Rev. Fac. Agron.-U.C.V (Alcance). 35: 193-203. *Sepium*. Trop. Agric. (Trinidad) Vol. 68 N 1:63-65.

Suplemento Rural – Una opción rentable para la lechería, [www.abc.com](http://www.abc.com).

Vásquez, P y F. Quintero. 1995. Nota Técnica. Efecto del diámetro de las estacas de Matarratón (*Gliricidia sepium*) sobre el crecimiento de sus ramas laterales. Rev. Zoot. Trop. 13(1): 113-123.

Urbano D, Dávila C, Moreno P, Castro F. (2002). Efectos del tipo de pastura y suplementación sobre la producción y calidad de leche en vacas doble propósito. Revista Científica, FCV-LUZ XII. Suplemento 2:524-527. 2002.

Urbano D, Dávila C, Moreno P. (2001). Comparación entre las asociaciones gramíneas-*Leucaena leucocephala* y gramíneas-*Gliricidia sepium* bajo pastoreo en vacas lactantes doble propósito .XVII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal p.42.

Vásquez, P. (1998). Evaluación de la planta de Matarratón (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de vacas lecheras. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado de Táchira. FONAIAP, Táchira - Venezuela. (<http://www.avpa.ula.ve/congresos/ALPA97/NR10.pdf>) 19 /10/2009