

CARACTERÍSTICAS FORRAJERAS DE LA ESPECIE *Gliricidia sepium* (Jacq.) Stend, FABACEAE*

Alberto Cuervo-Jiménez¹, William Narváez-Solarte², Christine Hahn von-Hessberg³

Resumen

Con la búsqueda de nuevas estrategias de alimentación animal, el follaje de los árboles aparece como una buena alternativa; dado sus altos niveles de proteína y aceptable valor nutritivo la *Gliricidia sepium* es una de las principales fuentes de suplementación, que se encuentra ampliamente distribuida en el trópico, con un alto potencial productivo que la convierte en una excelente planta forrajera obteniendo resultados favorables en consumo, ganancia de peso diario, mayor capacidad de carga, producción de leche por unidad de superficie y aportando a la incorporación de buenas prácticas agropecuarias.

Palabras clave: alimentación, leguminosa arbórea, agromorfología, silvopastoreo.

CHARACTERISTICS OF *Gliricidia sepium* (Jacq.) AS FODDER RESOURCE

Abstract

With the search of new feeding strategies, the foliage of trees appears as a good alternative; given their high levels of protein and acceptable nutritional value, *Gliricidia sepium* is a major source of supplementation which is widely distributed in the tropics, with a high productive potential which makes it an excellent forage plant obtaining favorable results in consumption, daily weight gain, increased carrying capacity, milk production per unit area, and contributing to the incorporation of good agricultural practices.

Key words: Feeding, arboreus legume, agromorphology, silvopastoral.

* FR: 20-II-2013. FA: 22-IV-2013.

¹ Médico Veterinario Zootecnista. Universidad de Caldas.

² Profesor del Departamento de Salud Animal, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia. E-mail: wnarvaez@ucaldas.edu.co.

³ Profesora del Departamento de Producción Agropecuaria, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia. E-mail: christine.hahn@ucaldas.edu.co.

INTRODUCCIÓN

Atendiendo a las necesidades alimentarias y la crisis económica mundial, los países de Latinoamérica se han visto obligados a implementar nuevas estrategias de alimentación animal con el ánimo de aumentar su producción en condiciones tropicales. Según GARCÍA *et al.* (2008), el follaje de los árboles resulta una buena alternativa dado sus altos niveles de proteína y aceptable valor nutritivo. Además de las virtudes nutricionales de las leguminosas forrajeras, se exalta otros efectos representativos de su establecimiento, como lo son la disminución de la utilización de plaguicidas actuando como regulador natural de poblaciones de insectos benéficos, sirven como refugio y alimento para la avifauna, controlan plagas de los cultivos, permiten la conectividad del paisaje logrando un mayor equilibrio que fomenta la conservación de la biodiversidad. En el caso de ser empleadas como cercas vivas, sirven como fuente de nutrientes y retención de la humedad del suelo, reducen el uso de fertilizantes sintéticos y prácticas de riego (CHAMORRO & ARCOS, 2002).

La integración de distintos componentes en un agroecosistema agrícola intensivo, reconocidos como sistemas silvopastoriles son una buena alternativa sostenible debido al aprovechamiento de las interacciones entre los componentes agrícolas, pecuarios y arbóreos, los cuales además de suscitar un mejor uso del suelo, permiten reducir el uso de insumos externos y propician el reciclaje continuo de nutrientes (ALONSO, 2011).

Esta investigación de tipo documental tiene como objetivo recopilar estudios realizados que expongan las propiedades de la *Gliricidia sepium* como planta forrajera integrante en los sistemas de producción agropecuarios. Siendo así, se describirán las características generales del matarratón, sus aspectos morfoagronómicos, las alternativas de reproducción, sus formas de cultivo, los aspectos nutricionales y usos potenciales.

ASPECTOS MORFOAGRONÓMICOS

La *Gliricidia sepium* (Jacq.) es conocida en Colombia comúnmente como matarratón, y en otros países también recibe los nombres de madre cacao, madero negro, piñón de cuba y rabo de ratón (ARANGO, 1994; GÓMEZ *et al.*, 2002; ELEVITCH & FRANCIS, 2006). Esta planta es originaria de Centroamérica y el Norte de Suramérica, desde donde se ha distribuido para toda la América Tropical, el Caribe, África, Asia y las islas del Pacífico (ARANGO, 1994; ELEVITCH & FRANCIS, 2006), en zonas comprendidas entre los 0 y 1.300 m.s.n.m., con precipitaciones de 600 a 6.000 mm/año (ARANGO, 1994; GÓMEZ *et al.*, 1990; URBANO *et al.*, 2006).

Al realizar la clasificación taxonómica del matarratón el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia lo ubican en el Reino Plantae, Phylum *Magnoliophyta*, Clase *Magnoliopsida*, Orden *Fabales*, Familia *Fabaceae*, Género *Gliricidia*, Epítelio Específico *sepium* y Autor Epítelio Específico (*Jacq.*) *Kunth ex Walp.*

Según CHAMORRO *et al.* (1998); ELEVITCH & FRANCIS (2006), el matarratón es una leguminosa arbórea, perenne, caducifolia, que posee raíces profundas crece de 10 a 15 metros de altura y 40 cm de diámetro que puede variar dependiendo del eco tipo. Los tallos pueden diferir en arboles adultos y plantas jóvenes siendo en los primeros de corteza un poco fisura da de color gris verdoso a pardo verdoso y los últimos liso de color gris verdoso; el tallo cuando es adulto generalmente es torcido, de color café verdoso, resquebrajado, con ramas inicialmente erectas y luego de algunos meses de crecimiento se disponen en ángulos de 45 grados tratando de desarrollarse en forma horizontal.

El tronco del matarratón posee una corteza gris rojiza o cobriza, de madera dura, pesada y resistente, además de un buen poder calórico equivalente a 5000 Kcal de energía bruta por kilogramo, de buena duración y resistente al ataque de insectos. Su copa tiene forma irregular y extendida con hojas compuestas, imparipinadas, y además, posee un último foliolo que remata al final del raquis, por lo que su número es impar con 10-25 cm de largo y con hojuelas enteras dispuestas en pares opuestos y una hojuela terminal. GÓMEZ *et al.* (2002) & ALDANA (2009). Durante el periodo de floración tiene numerosas flores amariposadas de color entre rosa y púrpura claro. La longitud aproximada de las flores es de dos centímetros agrupándose en racimos de 25 a 50 flores (GÓMEZ *et al.*, 2002; URBANO *et al.*, 2006; ALDANA, 2009). El tipo de fruto es en vainas aplanadas de color verde amarillo convirtiéndose en amarillo y finalmente de color marrón o negruzco en la madurez; su tamaño es de 10-15 centímetros de largo, conteniendo de tres a ocho semillas. La floración y fructificación se inicia entre el primer y quinto año de edad (ARANGO, 1994; URBANO *et al.*, 2006; ELEVITCH & FRANCIS, 2006). La forma de las semillas es ligeramente ovalada, son lisas y aplanadas de color amarillo a verde claro cuando están verdes y café claro a café oscuro cuando están secas, momento en el cual están listas para ser sembradas; pueden permanecer durante mucho tiempo viables bajo buenas condiciones de almacenamiento, sin perder su poder y vigor germinativo (ALDANA, 2009). Según este autor cuando la planta es reproducida por semilla, su raíz es pivotante, es decir que su raíz principal penetra en el suelo en forma vertical como si fuera la prolongación del tallo; sin embargo, cuando su propagación se realiza por estaca o rama, desarrolla muchas raíces laterales superficiales, largas y fuertes, sin que se desarrolle una raíz principal.

CULTIVO

Entre las cualidades más destacables de matarratón se encuentra su alto potencial productivo, en cultivos intensivos como planta forrajera. GÓMEZ *et al.* (2002) observaron que mediante la fijación de nitrógeno (N), la hojarasca y los residuos de la cosecha, como tallos lignificados que vuelven al suelo, se constituye en un sistema donde los nutrientes son reciclados eficientemente, manteniendo la fertilidad y la producción en niveles óptimos.

El matarratón se cultiva desde el nivel del mar hasta los 1.500 msnm., siendo su temperatura óptima entre los 15 y 30°C, con precipitaciones entre 500 y 3.000 mm; se destaca su capacidad para resistir fuertes temporadas de verano. Respecto al suelo para su crecimiento es poco exigente, adaptándose fácilmente tanto a suelos secos como a húmedos, con un pH entre 4,5 y 7,0 y a suelos franco arenosos y

arcillosos; del mismo modo soporta los suelos ácidos, de mediana a alta fertilidad siempre y cuando tengan buen drenaje (VOLLINK 1993; ARANGO, 1994; URBANO *et al.*, 2006; ALDANA, 2009). Respecto a la luminosidad, ELEVITCH & FRANCIS (2006) aseguran que crece mejor a pleno sol, tolerando solo la sombra parcial. En el caso de las plántulas, al ser sembradas bajo la sombra podrán sobrevivir sin crecimiento significativo. Es flexible ante las inundaciones aunque para su crecimiento adecuado se deben evitar los suelos muy compactos o zonas propensas a inundación. El matarratón ha sido vinculada a la Agroforestería, sistema considerado como agrícola sostenible por lo que es promovido ampliamente por todo el mundo, especialmente, en el África subsahariana, (THANGATA & ALAVALAPATI, 2003).

ELEVITCH & FRANCIS (2006); JIMÉNEZ *et al.* (2008), exponen que las hojas de la *Gliricidia sepium* son empleadas como repelente de ectoparásitos y en el tratamiento de enfermedades de la piel como alergias graves, úlceras y salpullido en niños; tanto las hojas como las semillas y las raíces de esta planta se usan como rodenticida; su atractiva y abundante floración es aprovechada por las abejas y al no ser muy denso su follaje permite la filtración de luz necesaria para el crecimiento de las especies del estrato inferior.

El matarratón es sembrado para dar sombrío a los cultivos de café, té y cacao; sirve como soporte para el crecimiento de cultivos de batata, pimienta negra, maracuyá y vainilla, es utilizado como cerca viva, para la delimitación de áreas y como insecticida contra *Glyptoterme dilatatus* (HERATH *et al.*, 1998). La propiedad insecticida del matarratón fue corroborada por MONTES *et al.* (2008), en el cultivo de maíz, concluyendo que reduce el daño a las hojas recién formadas y tiene un efecto positivo en el rendimiento de éste cereal, sin afectar los insectos útiles a la planta. De la misma forma WABO *et al.* (2011) confirmaron las propiedades ovicidas del extracto acetónico de las hojas de la planta al evaluarla contra el *Haemonchus contortus*.

KIMARO *et al.* (2007); BEEDY *et al.* (2010); BARRETO *et al.* (2012), analizaron el comportamiento productivo del matarratón en asocio con cultivos de maíz y concluyeron que con cuatro podas la productividad de follaje es buena, que la competencia con las plantas de maíz es baja, y, que al mejorar la estructura física del suelo, favorece la productividad del grano de maíz. Por su parte, CHIRWA *et al.* (2007), aseguran que la presencia de la *Gliricidia sepium*, podada antes y durante la temporada del cultivo de maíz, no provoca competencia excesiva de agua con los cultivos asociados en condiciones climáticas donde la temperatura diaria oscila entre los 16 y 24°C.

REPRODUCCIÓN DEL MATARRATÓN

Acerca de su reproducción, el matarratón se propaga fácilmente por estacas y por semilla sexual; aunque la práctica más aplicada ha sido la propagación por estaca, gracias a su fácil consecución y a su implementación como cerca viva y sombrío en distintos cultivos. No obstante, para el caso de sistemas intensivos de producción de forraje es necesario establecer las plantaciones con semilla sexual, para lograr una mayor persistencia en el cultivo, debido a su sistema radicular más profundo que posibilita la extracción de agua y nutrientes de profundidades mayores, y el mayor anclaje al suelo para soportar mejor los cortes que se realizan periódicamente;

así mismo, por este sistema muestra mayor tolerancia a los periodos de sequía disminuyendo las probabilidades de muerte o defoliación (GÓMEZ *et al.*, 1990; ARANGO, 1994; GÓMEZ *et al.*, 2002; URBANO *et al.*, 2006; ELEVITCH & FRANCIS, 2006).

REPRODUCCIÓN SEXUAL

CONTRERAS (1999); NAVAS *et al.* (2000), recomiendan que para la reproducción sexual del matarratón es necesario calibrar la profundidad de siembra entre 1 y 1,5 cm, pero que siempre sea menor de 2 cm de profundidad, y que la descarga de la semilla sea regulada para que permita un distanciamiento entre plantas de 0,25 m y entre hileras de 1,0 metro, logrando una población aproximada de 40.000 plantas por hectárea, con aproximadamente 4 o 5 kg de semilla.

Para el establecimiento del cultivo del matarratón se consideran dos formas de hacerlo: una con etapa de vivero y otra sembrándolo directamente en el campo. En el primer caso, las plantas son llevadas al campo de 2 a 3 meses de edad, en bolsas con capacidad de un kilo, para evitar el daño de sus raíces, llenadas con una mezcla de 45% de tierra, 45% de arena y 10% de abono orgánico seco, que garantice la óptima aireación, fertilidad y retención de agua. En la segunda opción, siembra directa al campo, se advierte una correcta preparación del suelo, manejo adecuado de las malezas y agua disponible. Es preciso el control de las plagas como hormigas, lagartijas, y conejos (ARANGO, 1994; GÓMEZ *et al.*, 2002), y considerar que las semillas a 50% de humedad relativa y 17°C de temperatura, pueden almacenarse hasta por un año. El margen para la resiembra no debe superar los 20 días después de la siembra, evitando así la competencia por luz de las plantas vecinas. Para la siembra directamente al campo se colocan mínimo dos semillas por sitio, y al sembrarlas no requieren tratamiento especial ya que germinan con facilidad entre los tres y cinco días de sembradas, desarrollando una raíz principal y un buen número de raíces laterales (ALDANA, 2009).

En el caso de introducir las semillas del matarratón en nuevas áreas de cultivo es imperativa la inoculación de las semillas con *Rhizobium*, ya sea con inoculantes sintéticos o mediante la recolección y maceración de nódulos (de árboles maduros establecidos en sitios aledaños), en proporción de 50 g de inoculo por kg de semilla, previa mezcla de la semilla con una solución azucarada al 10% y posterior al inoculo la aplicación de carbonato de calcio para formar los pellets, que se dejan secar a la sombra y se sembrarán inmediatamente a razón de dos semillas por sitio (GÓMEZ *et al.*, 2002; URBANO *et al.*, 2006).

A pesar del éxito de la reproducción sexual, existen puntos débiles en esta técnica, como la baja oferta de semilla, y la alta mortalidad de las semillas que se encuentra normalmente entre el 10 y 70%, según las condiciones ambientales, CONTRERAS (1999).

REPRODUCCIÓN ASEXUAL

El objetivo de cultivo determina las características de las estacas a sembrar; por ejemplo, si se trata de una cerca viva se emplean estacas de 1 a 2 m, mientras que

para establecer un banco de proteína para corte se utilizan de 50 cm, las cuales deben proceder de ramas maduras (GÓMEZ *et al.*, 2002). Con el propósito de aumentar la germinación y emisión de raíces se deben dejar los tallos cortados entre dos y cuatro días, bajo condiciones de sombrero y aireación para optimizar el proceso de cicatrización de las heridas del corte; del mismo modo éstas no deben entrar en contacto con el suelo para prevenir pudriciones. Las estacas deben ser cortadas de árboles adultos mayores de cinco años que cuenten con abundante número de ramas activas que tengan por lo menos dos años de emergidas, preferiblemente con un grosor de 15 a 20 centímetros. Después del corte de la estaca a la altura requerida, se realiza en el extremo inferior un corte en forma de punta desprendiendo levemente la corteza para que permita un rápido enraizamiento; estando preparada la estaca se realiza la siembra en campo, abriendo un hueco con la misma estaca hasta lograr una profundidad de 10 a 15 centímetros (ALDANA, 2009).

Para GÓMEZ *et al.* (2002) se debe considerar para el establecimiento del cultivo la dirección del sol, preferiblemente sembrar de oriente a occidente, debido a que el matarratón es una planta muy exigente en luminosidad. Al ser la *Gliricidia sepium* una leguminosa, a los tres meses de sembrada la estaca le aparecen las bacterias nitrificantes en sus raíces, mostrándose como pequeños nódulos que fijan nitrógeno por medio de una relación entre la planta y la bacteria *Rhizobium*, esto origina una transferencia directa de Nitrógeno, de los árboles a la hierba (SIERRA & NYGREN, 2006; ALDANA, 2009). Según CAMACARO *et al.* (2004) esta leguminosa pueden sustituir la fertilización nitrogenada en una proporción de 0 a 200 kg de nitrógeno por hectárea.

Al sembrar matarratón utilizando estacas cortas y gruesas se evidencia un alto porcentaje de brotación, como resultado de la eficiencia relativa de siembra. Por su parte, los efectos indirectos se relacionan con la disminución del peso y el volumen del material vegetativo requerido para la siembra, lo que se podría asociar a los costos, tiempo, esfuerzo y requerimientos de mano de obra (CONTRERAS & OCHOA, 2003). Estos investigadores afirman que para obtener una mayor eficiencia agronómica en la propagación vegetativa de la *Gliricidia sepium*, la siembra horizontal de estacas debe hacerse con estacas cortas de longitudes entre 10 - 20 cm y diámetros mayores de 4,5 cm o con longitudes de 10 cm y diámetros mayores de 5 cm. Al respecto, VÁSQUEZ & QUINTERO (1995), recomiendan que para un buen establecimiento o propagación, debe utilizarse estacas con espesor mayor de seis centímetros y una edad superior a los seis meses de edad, asegurando así, mayores contenido de materia verde y porcentaje de establecimiento. Según CONTRERAS & OCHOA (2003), bajo los criterios de Unidad Relativa de Propagación, las estacas largas de 250 cm de longitud y diámetros superiores a los seis centímetros son las más eficientes para establecer cercas vivas.

ALDANA (2009), afirma que el matarratón responde muy bien a las aplicaciones de abonos orgánicos como gallinaza, porquinaza, compost o mantillo, cuando está sembrada en suelos infértiles o poco fértiles y que no necesita la aplicación de abonos químicos y menos aquellos a base de nitrógeno como la urea, ya que limitan la producción de bacterias nitrificantes.

Las labores culturales de resiembra deben realizarse un mes después de establecida la plantación, involucrando la eliminación de plantas o esquejes que presenten mal estado fitosanitario, poda de plantas, incluida la cosecha de las hojas del

tercio inferior y medio para estimular el engrosamiento del tallo principal. Del mismo modo se trata de eliminar la totalidad de los brotes que la planta emite entre el nivel del suelo y la altura del sistema de esqueje usado, para dar lugar a la formación de la copa en la parte superior del esqueje. Es importante eliminar los tallos que se entrecruzan y los tallos improductivos de las partes inferiores e internas de las plantas, favoreciendo así la circulación de aire, la exposición a luz solar, la disminución del exceso de humedad obteniendo menor densidad de tallos, contribuyendo con la reducción de enfermedades fungosas, bacterianas, el refugio de insectos y plagas, facilitando las labores culturales, medidas fitosanitarias y la cosecha (GÓMEZ *et al.*, 2002).

Cuando el matarratón se siembra para cercas vivas, es necesario, cada que se requiera de acuerdo al esqueje utilizado, hacer las podas con el ánimo de mantener una estructura de formación adecuada de la cerca, impidiendo la competencia por luz, nutrientes y agua. Otra práctica común es realizar el control de las malezas que nacen en las calles del banco de proteína, empleando para ello animales como ovinos o equinos, los cuales utilizan las gramíneas y hojas anchas que nacen, facilitando las labores culturales. Del mismo modo es importante monitorear constantemente el estado fitosanitario de los bancos, aunque la única plaga del matarratón es la *Azeta melanea* que es controlada efectivamente con el *Bacillus thuringiensis* (GÓMEZ *et al.*, 2002).

Al comparar los sistemas de propagación por estaca vertical y semilla sexual, a 1.020 m.s.n.m., con temperatura promedio de 24 °C y precipitación de 1.130 mm anuales, se observó que la germinación por semilla sexual es más rápida y uniforme; y que la pérdida de plantas alcanza el 30 al 40% en parcelas establecidas mediante propagación asexual; mientras que por semilla estas no superan el 10% (GÓMEZ *et al.*, 2002).

Según ARAQUE *et al.* (2002), el matarratón presenta una tasa de crecimiento promedio de 39,83 centímetros mensuales, indicativo de que esta planta posee un crecimiento vigoroso y rápido.

Según GÓMEZ *et al.* (2002), el matarratón puede cosecharse cortando la planta a diferentes alturas o mediante la obtención de la hoja y el pecíolo únicamente. En el caso de la cosecha por obtención de la hoja y el pecíolo al fraccionar la producción de biomasa, resulta un alto porcentaje de material leñoso (42%), mientras que el material aprovechable para nutrición animal es de 40% de hoja-pecíolo y 18% de tallo verde. Estos investigadores recomiendan que a partir de la siembra hasta el primer corte debe transcurrir mínimo siete meses, tiempo requerido para lograr el fortalecimiento del sistema radicular que garantice la mayor persistencia del cultivo. La producción de biomasa durante el primer corte es alta, representada principalmente en leña. Para los cortes posteriores, la periodicidad indicada a 1,020 msnm con una temperatura promedio de 24°C, una precipitación de 1,130 mm anuales, es de tres meses entre corte. CAMACARO *et al.* (2003) recomienda realizar podas cada dos o tres pastoreos, teniendo en cuenta la incidencia de la precipitación y su efecto directo sobre el cultivo.

VALOR NUTRICIONAL DEL MATARRATÓN EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL

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, torta de soya, torta de ajonjolí y torta de maní (VOLLINK, 1993). GALINDO *et al.* (1989) y 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 tauros* x *Bos indicus* post destete, 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 spp*) 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.

La especie caprina muestra gran afinidad por el sabor amargo del matarratón, aunque también lo rechaza, cuando se utiliza esta planta como único ingrediente de la dieta (URBANO *et al.*, 2006); ONDIEK *et al.* (1999) encontraron 43 gramos diarios más de ganancia de peso vivo en cabras lecheras jóvenes, del cruce *Toggenburg* x *Saanen*, pastoreando pasto *Chloris gayana* y suplementadas con una mezcla de matarratón y salvado de maíz, que aquellas que permanecieron en el mismo pastoreo, pero sin la suplementación. Al respecto, HAO & LEDIN (2001), también encontraron mejor consumo y ganancia de peso en cabras mestizas *Local* x *Anglo Nubian* que recibieron en la dieta el 30% de la materia seca proveniente de la *Gliricidia sepium* que aquellas que consumieron una dieta a base de afrecho de arroz. Escuchar Leer fonéticamente Diccionario - Ver diccionario detallado

VOLLINK (1993) en un estudio a 960 msnm con una temperatura promedio de 24°C, precipitación de 900 mm anuales, con cabras *Criolla* x *Alpina*, encontró, que los animales que consumieron el consorcio *Gliricidia sepium* - *Pennisetum purpureum*, tuvo mayor ganancia de peso (85 g/animal/día), que aquellos que consumieron el consorcio *Trichanthera gigantea* - *Pennisetum purpureum* (58 g/animal/día). Por otro lado, BOSMAN *et al.* (1995) afirman que la digestibilidad y el consumo de una dieta a base de *Gliricidia sepium* son inferiores a los presentados por una dieta del consorcio *Gliricidia sepium* - *Leucaena*, al ser evaluada en cabras enanas de África. GÓMEZ *et al.* (2002) manifiestan que la especie ovina frecuentemente presenta disminución del consumo al iniciar la adaptación al consumo de dietas que contienen *Gliricidia sepium* como ingrediente, sin embargo, después de un período de dos meses, restablecen su consumo habitual. GONZÁLEZ *et al.* (1997), afirman que aumenta el consumo y el crecimiento de ovejas pastando entre plantaciones de cítricos cuando a estas se les suplementa diariamente con trescientos gramos de hojas de *Gliricidia sepium* por animal, en comparación con aquellas que no fueron suplementadas.

Al evaluar la preferencia alimenticia de la oveja de pelo, expresada en kilogramos de materia seca consumida por cada cien kilos de peso vivo, en altitud de 1.000 msnm y 23°C de temperatura ambiental promedio, MEJÍA & VARGAS (1993), observaron que esta especie prefiere el *Gliricidia sepium* con 1,84 seguida del cogollo de caña (*Saccharum officinarum*) con 1,33; el nacedero (*Trichanthera gigantea*) con 0,73; la pollinaza con 0,59; la leucaena (*Leucaena leucocephala*) con 0,19 y el alimento menos consumido fue el bloque multinutricional que contenía 10% urea. Estos resultados discrepan de los observados por VARGAS (1993) quien encontró que las ovejas de pelo consumen más el nacedero que el matarratón, y que éste último es aún menos consumido que el cachimbo (*Erythrina poeppigiana*). BENNEKER & VARGAS (1994) sostienen que las ovejas de pelo consumen diariamente por encima de los cuatro kilos de materia seca de *Gliricidia sepium* por cada cien kilogramo de peso vivo, sin importar la procedencia de esta planta.

RÍOS *et al.* (2005) concluyeron que corderos mestizos *West African* x *Barbados BARRIGA Negra* al ser alimentados con una mezcla de morera (*Morus alba*) y matarratón en base fresca, ganaron pesos similares a aquellos que están en pastoreo y se les suplementa alimento balanceado en proporciones de 56 y 54 gramos/animal/día, respectivamente. DÍAZ *et al.* (1995) al suplementar con pachecoa (*Pachecoa venezuelensis*) y *Gliricidia sepium* corderos mestizos que tienen por dieta control heno molido de *Cynodon sp.* Ofrecido a voluntad, observaron que presentan mejor ganancia de peso diaria que aquellos que reciben la misma dieta control suplementada con pulidura de arroz; y concluyen que los resultados indican la factibilidad y ventaja de la substitución.

Ovinos Santa Inés, alimentados con heno de Tifton-85 y suplementados con *Gliricidia sepium*, sal y agua a voluntad, no alteraron el consumo de materia seca, al ser comparados con aquellos que no recibieron la *Gliricidia sepium* en el suplemento; sin embargo, aumentaron el consumo de proteína bruta y extracto etéreo. Al respecto, CIRNE *et al.* (2012) concluyeron que la inclusión de la *Gliricidia sepium* como suplemento en la alimentación de ovinos incrementa la ganancia diaria de peso y mejora la conversión alimenticia, contribuyendo así al mejor desempeño de los animales.

VÁSQUEZ & ROSSO (1996), afirman que la harina de matarratón también se puede utilizar en dietas balanceadas para cerdos en niveles de inclusión de hasta el 20% del núcleo proteico. El mismo autor sugiere que niveles superiores al 15% de la dieta en esta especie pueden causar intoxicación por los factores antinutricionales que posee.

ONWUDIKE (1995) afirma que conejos blancos *Nueva Zelanda* alimentados con hojas frescas de *Gliricidia sepium* presentan mayor consumo, mejor ganancia de peso diaria y mejor conversión alimenticia que aquellos que reciben *Leucaena leucocephala* como alimento verde.

En la especie *Cavia porcellus* NARVÁEZ *et al.*, (2012) determinaron el valor nutricional de las forrajes tropicales *Morus sp.*, *Gliricidia sepium*, *Panicum máximum* y *Montanoa quadrangularis* y encontraron que el matarratón contiene el mayor porcentaje de proteína bruta (27,5%) y el mayor coeficiente de digestibilidad de la fracción proteica (91,6%); sin embargo su valor energético de 1.924 kcal/kg, es bajo.

CONCLUSIÓN

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. Aunque se ha evaluado en monogástricos como cerdos, cuyes y equinos estos animales lo consumen poco, el rechazo se puede deber al sabor amargo que presenta su follaje y a la presencia de factores antinutricionales que pueden ser tóxicas para esta clase de animales, lo que no sucede con las vacas, cabras ni ovejas.

BIBLIOGRAFÍA

- ABDULRAZAK, S.A., MUINGA, R.W., THORPE, W., ØRSKOV, E.R., 1997.-Supplementation with *Gliricidia sepium* and *Leucaena leucocephala* on voluntary food intake, digestibility, rumen fermentation and live weight of crossbred steers offered *Zea mays* stover. *Livestock Production Science.*, 49(1): 53-62.
- ALDANA, M.G., 2009.- Matarratón o madre de cacao (*Gliricidia sepium*) Una alternativa de sombrío en un sistema agroforestal para el cultivo de cacao. Programa MIDAS de USAID.
- ALONSO, J., 2011.- Los sistemas silvopastoriles y su contribución al medio ambiente. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola.*,45(2): 107-115.
- ARANGO, G., 1994.- El matarratón - Leguminosa forrajera arbórea estratégica en los programas de alimentación de ganaderías tropicales Colombianas. *Plegable Divulgativo - Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.*, 03-94.

- ARAQUE, C., ARRIETA, G., SÁNCHEZ A. & SANDOVAL, E., 2002.-Efecto de la edad del rebrote y tasa de crecimiento del matarratón (*Gliricidia sepium*) sobre su bromatología y minerales. *Zootecnia Trop.*, 20(2): 191-203.
- ARAQUE, C., QUIJADA, T., D'AUBETERRE, R., PÁEZ, L., SANCHEZ, A. & ESPINOZA F., 2006.- Bromatología del matarratón (*Gliricidia sepium*) a diferentes edades de corte en Urachiche, estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 24(4): 393-399.
- BARRETO, A.C., CHAER, G.M., FERNANDEZ, M.F., 2012.-Hedgerow pruning frequency effects on soil quality and maize productivity in alley cropping with *Gliricidia sepium* in Northeastern Brazil. *Soil and Tillage Research*, 120: 112-120.
- BEEDY, T. L., SNAPP, S.S., AKINIFESI, F.K., & SILESHI, G.W., 2010-Impact of *Gliricidia sepium* intercropping on soil organic matter fractions in a maize-based cropping system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 138(3-4): 139-146.
- BENNEKER, CH., & VARGAS, J.E., 1994.-Estudio del consumo voluntario de cinco procedencias de matarratón (*Gliricidia sepium*) realizado con ovejas africanas alimentadas con tres dietas diferentes. *Livestock Research for Rural Development*, 6(1)
- BOSMAN, H.G., VERSTEEGDEN, C.J.G.M., ODEYINKA, S.M., TOLKAMP, B.J., 1995 - Effect of amount offered on intake, digestibility and value of *Gliricidia sepium* and *Leucaena leucocephala* for West African Dwarf goats. *Small Ruminant Research*, 15(3): 247-256(10).
- CAMACARO, S., BAUTE, N., & MACHADO, W., 2003 -Efecto de la poda y el pastoreo sobre la producción de biomasa de *Gliricidia sepium*. *Zootecnia Tropical*, 21(4): 399-412.
- CAMACARO, S., GARRIDO, J.C., & MACHADO, W., 2004.-Fijación de nitrógeno por *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium* y *Albizia lebeck* y su transferencia a las gramíneas asociadas. *Zootecnia Tropical*, 22(1): 49-69.
- CHAMORRO, V.D., GALLO, B.J., ARCOS, D.J., & VANEGAS, R.M., 1998.-Gramíneas y Leguminosas, consideraciones agrozootécnicas para ganaderías del trópico bajo. *Boletín de investigación, CORPOICA*, Regional 6. Centro de Investigación «Nataima», El Espinal, Tolima, Colombia.
- CHAMORRO, D.R., & ARCOS, J.C., 2002.-Producción y utilización estratégica del forraje de cercas vivas de Matarratón *Gliricidia sepium* como suplemento para bovinos de levante" Manual Técnico, CORPOICA. Los Sistemas Silvopastoriles en la ganadería bovina del trópico bajo colombiano.p.61 - 68.
- CHIRWA, P.W., ONG, C.K., MAGHEMBE, J., & BLACK, C.R., 2007.-Soil water dynamics in cropping systems containing *Gliricidia sepium*, pigeon pea and maize in southern Malawi. *Agroforestry Systems*, 69(1): 29-43.
- CIRNE, L.G., BARONI, M.R., OLIVEIRA, P.A., OLIVEIRA, G.J., JAEGER, S.M., BAGALDO, A.R., 2012.-Performance of lambs supplemented with fodder salt *Gliricidia sepium* (Jacq.). *Revista Brasileira Zootecnia*, [Online], Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000400018>.
- COMBELLAS, J., RÍOS, L., COLOMBO, P., ALVAREZ, R. & GABALDÓN, L., 1996.- Influence of *Gliricidia sepium* restricted grazing on live weight gain of growing cattle in star grass pastures. *Livestock Research for Rural Development*, 8(4).sp.
- CONTRERAS, V., 1999.- La siembra automatizada de Mata Ratón (*Gliricidia sepium*) Investigador III del FONAIAP. CIAE Táchira. Venezuela.
- CONTRERAS, V., & OCHOA, A., 2003.- Estacas cortas y gruesas: Una opción agronómica para la siembra vegetativa de *Gliricidia sepium*. *Zootecnia Tropical*, 21(4):413-423.
- CONTRERAS, V., OCHOA, A., MORENO, E., 2003.-Evaluación preliminar de las implicaciones agronómicas de la longitud y diámetro de las estacas en la propagación vegetativa de *Gliricidia sepium*. *Zootecnia Tropical*, 21(2): 167-181.
- DÁVILA, C., URBANO, D., & SÁNCHEZ, R., 1997.-Efecto de la asociación *Brachiaria sp.* Con *Leucaena (Leucaena leucocephala)* y matarratón (*Gliricidia sepium*) sobre la producción de leche. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, 5(Supl.1): 135-138.
- DÍAZ, Y., ESCOBAR, A., & VIERA, J. 1995.- Efecto de la substitución parcial del suplemento convencional por follaje de pachecoa (*Pachecoa venezuelensis*) o gliricidia (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de corderos postdestete. *Livestock Research for Rural Development*, 7(1).
- ELEVITCH, R.C., & FRANCIS, J.K., 2006.- *Gliricidia sepium* (*Gliricidia*). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry* www.traditionaltree.org, ver.2.I: 1-18.
- GALINDO, F.W., ROSALES, M., MURGUETIO, E., & LARRAHONDO, E.J., 1989.-Sustancias antinutricionales en las hojas de guamo, nacedero y matarratón. *Livestock Research for Rural Development*, 1(1). sp.
- GARCÍA, E.D., MEDINA, G.M., COVA, L.J., SOCA, M., PIZZANI, P., BALDIZÁN, A. & DOMÍNGUEZ, C.E., 2008.-Aceptabilidad de follajes arbóreos tropicales por vacunos, ovinos y caprinos en el estado Trujillo, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 26(3): 191-196.
- GÓMEZ, M.E., MOLINA, C.H., MOLINA, E.J., & MURGUETIO, E., 1990.- Producción de biomasa en seis ecotipos de matarratón (*Gliricidia sepium*). *Livestock Research for Rural Development*, 2(2).sp.
- GÓMEZ, M.E., & PRESTON, T.R., 1996 - Fundación (CIPAV) - Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. Cali, Valle, Colombia, (CIPAV) AA 20591., 8(1).
- GÓMEZ, M.E., RODRIGUEZ, L., MURGUETIO, E., RÍOS, C.L.I., MÉNDEZ, M., MOLINA, C.H., MOLINA, C.H., MOLINA, E., MOLINA, J.P., 2002.- Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en Alimentación Animal Como Fuente Proteica. 3. ed. Cali, Colombia., 1-147.

- GONZÁLEZ, A., HERRERA, Y., MORA, M. & ENTRENA, I. 1997.- Uso del matarratón *Gliricidia sepium* en la alimentación de ovinos pastoreando bajo cubierta de cítricos. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, 5(supl1): 122-123.
- HAO, N., & LEDIN, I., 2001.-Performance of growing goats fed *Gliricidia maculata*. *Small Ruminant Res.*, 39(2): 113-119.
- HERATH, H.M., DASSANAYAKE, R.S., PRIYADARSHAN, A.M., DE SILVA, S., WANNIGAMA, G.P., JAIME, J., 1998.-Isoflavonoids and a pterocarpan from *gliricidia sepium*. *Phytochemistry*, 47(1): 117-119.
- JIMÉNEZ, F.G., VELASCO, P.R., URIBE, G.M., & SOTO, P.L., 2008 - Ganadería y conocimiento local de árboles y arbustos forrajeros de la selva Lacandona, Chiapas, México. *Zootecnia Tropical*, 26(3): 333-337.
- KIMARO, A.A., TIMMER, V.R., MUGASHA, A.G., CHAMSHAMA S.A.O., KIMARO, D.A., 2007.-Nutrient use efficiency and biomass production of tree species for rotational woodlot systems in semi-arid Morogoro, Tanzania. *Agroforestry Systems*, 71(3): 175-184.
- KOJIMA, K., ZHU, X., Y OGIHARA, Y., 1998.-Saponins from *Gliricidia sepium*. *Phytochemistry*, 48(5): 885-888.
- MEJÍA, C.E., & VARGAS, J.E., 1993.-Análisis de selectividad de ovejas africanas con cuatro tipos de forrajes. *Livestock Research for Rural Development*, 5(3). sp.
- MONTES, M.J.A., LUNA, G.M.L., ESPINOZA, P.N., GOVAERT, B., GUTIERREZ, M.F.A., DENDOOVEN, L., 2008.- Are extracts of neem (*Azadirachta indica* A. Juss. (L.)) and *Gliricidia sepium* (Jacquin) an alternative to control pests on maize (*Zea mays* L.). *Crop Protection*, 27(3-5): 763-774.
- NARVÁEZ, W., HURTADO, D.I., NOCUA, S., 2012.-Valor nutricional de la morera (*Morus* sp.), matarratón (*Gliricidia sepium*), pasto india (*Panicum máximum*) y arboloco (*Montanoa quadrangularis*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). *vet.zootec.*, 6(1): 56-65.
- NAVAS, A., PATIÑO, H., VARGAS, J.E., ESTRADA, J.2000.-Producción de *Gliricidia sepium* (Matarratón) en bancos de alta densidad. Línea de Investigación Desarrollo de Sistemas Sostenibles de Alimentación Animal, Departamento de Sistemas de Producción, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
- ONDIEK, J.O., ABDULRAZAK, S.A., TUITOEK, J.K. & BAREEBA, F.B.1999.-The effects of *Gliricidia sepium* and maize bran as supplementary feed to Rhodes grass hay on intake, digestion and live weight of dairy goats. *Livestock Production Science*, 61(1): 65-70.
- ONWUDIKE O.C., 1995.-Use of the legume tree crops *Gliricidia sepium* and *Leucaena leucocephala* as green feeds for growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology*, 51(1): 153-163.
- REYES, M.F., NAVA, G., & GONZÁLEZ, R., 2008.-Respuesta de toreros en pastoreo a la suplementación con follaje de cocoite (*Gliricidia sepium*), bloques multinutricionales y alimento comercial en el trópico húmedo de México. *Zootecnia Tropical*, 26(3): 343-346.
- RÍOS, P.L., RONDÓN, M.Z., COMBELLAS, B.J., & ÁLVAREZ, Z.R., 2005.-Uso de morera (*Morus* sp.) y mata ratón (*Gliricidia sepium*) como sustitutos del alimento concentrado para corderos en crecimiento. *Zootecnia Trop.*, 23(1): 49-60.
- ROMERO, L. C., PALMA, G.J., & LÓPEZ, J.2000.-Influencia del pastoreo en la concentración de fenoles totales y taninos condensados en *Gliricidia sepium* en el trópico seco. *Livestock Research for Rural Development*, 12(4).sp.
- SIERRA, J., NYGREN, P., 2006.-Transfer of N fixed by a legume tree to the associated grass in a tropical silvopastoral system. *Soil Biology & Biochemistry*, 38(7): 1893-1903.
- STEWART, J.L., DUNSDON, A.J., KASS, M., ORTIZ, S.L., LARBI, A., PREMARATHE S., TANGENDJAJA, B., WINA, E., VARGAS, J.E., 1998.-Genetic variation in the nutritive value of *Gliricidia sepium* 1. Acceptability, intake, digestibility and live weight gain in small ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, 75(2): 111-124.
- TESORERO, M., COMBELLAS, J., 2003.- Suplementación de becerros de destete temprano con *Gliricidia sepium* y concentrado. *Zootecnia Trop.*, 21(2): 119-131.
- THANGATA, P.H., & ALAVALAPATI, J.R.R., 2003.-Agroforestry adoption in southern Malawi: the case of mixed intercropping of *Gliricidia sepium* and maize. *Agricultural Systems*, 78(1): 57-71.
- TORAL, P.O.C., & IGLESIAS, G.J.M., 2008.-Selectividad de especies arbóreas potencialmente útiles para sistemas de producción ganaderos. *Zootecnia Tropical*, 26(3): 197-200.
- URBANO, D., DÁVILA, C., & MORENO, P., 2006.- Efecto de las leguminosas arbóreas y la suplementación con concentrado sobre la producción de leche y cambio de peso en vacas doble propósito. *Zootecnia Tropical*, 24(1): 69-83.
- URDANETA, J., 2004.-Uso de la caña de azúcar y follaje de *Gliricidia sepium* en la producción de leche y ganancias diarias de peso en la época seca. *Zootecnia Tropical*, 22(3): 221-229.
- VARGAS, J.E., 1993.-Efecto de tres follajes arbóreas sobre el consumo voluntario y algunos parámetros de funcionamiento ruminal en ovejas africanas. *Livestock Research for Rural Development*, 5(3).
- VÁSQUEZ H.P., & QUINTERO F., 1995.- Efecto del diámetro de las estacas de matarratón (*Gliricidia sepium*) sobre el crecimiento de ramas laterales. *Zootecnia Tropical*, 13(1): 113-123.
- VÁSQUEZ, P. & ROSSO, L.1996.- Evaluación de la harina de matarratón (*Gliricidia sepium*) sobre la ganancia de peso de cerdos en crecimiento. *Zootecnia Tropical*, 14(1): 99-104.
- VOLLINK, P., 1993.- Comparación de dos dietas con base en forrajes verdes, *Gliricidia sepium* Vs *Tricantera gigantea* en el crecimiento de cabretonas. CLEM, Tuluá.
- WABO, P.J., KENNE, T. F., MPOAME, M., TEDONKENG, P., BILONG, C.F.B., 2011.- In vitro activities of acetonc extracts from leaves of three forage legumes (*Calliandra calothyrsus*, *Gliricidia sepium* and *Leucaena diversifolia*) on *Haemonchus contortus*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4(2):125-128.