



BOLETÍN



INFORMATIVO

VERSIÓN CASTELLANA

Loma Plata, 23 de diciembre de 2002, Nº 2

Transferencia y Asesoramiento para la Ganadería, Agricultura y Recursos Naturales

I
N
T
T
A
S

La Leucaena

INDICE

1. Breve Reseña	1
2. Instalación	4
3. Calidad forrajera y respuesta animal	5
4. Soluciones a la toxicidad	7
5. Multiplicación	8

Breve Reseña

Albrecht Glatzle y Hugo Báez, INTTAS

El nombre científico es *Leucaena leucocephala*, conocido en el ambiente local con el nombre "Heckenstrauch", "arbusto de cerco". Es un arbusto o árbol pequeño que viene originalmente de América Central. En la época colonial se llevó la Leucaena a todos los continentes tropicales y subtropicales como proveedor de leña, fijador de suelo en las pendientes, decoración de las calles y proveedor de sombra, gracias a su rápido crecimiento (Jones 1984).

Leucaena como planta forrajera

Lamentablemente se ha descubierto relativamente tarde su valor cualitativo como forraje para el ganado. Es un arbusto de la familia de las leguminosas (ver N. Klassen en este boletín) que fija el nitrógeno del aire. Sus hojas contienen una sustancia tóxica, la mimosina, cuyo consumo puede tener como consecuencia la caída del pelo en los animales y causar cierta merma de rendimiento (ver A. Cabrera en este boletín). Debido a



Leucaena en el Chaco Paraguayo



esto se consideró, por mucho tiempo, a la Leucaena como una planta tóxica. Investigaciones más recientes hechas en cabras en Hawaii llevaron a un descubrimiento asombroso. Estas cabras se alimentaron exclusivamente de



Leucaena y permanecieron totalmente sanas. Esto llevó al descubrimiento por parte del investigador australiano, el Dr. Raymond Jones, de unas bacterias que tienen la característica de poder detoxificar la mimosina en el rúmen. Hemos invitado a este ilustre científico a venir al Chaco en Febrero del año 2003 para traernos estas bacterias. El descubrimiento de las bacterias destoxificadoras, constituyó un gran paso en el uso de esta forrajera, logrando que la mi-

mosina deje de ser un problema para la salud animal. La Leucaena conquistó un lugar importante como forraje en muchos sistemas tropicales de alimentación animal y de pasturas cultivadas.

Sistemas de aprovechamiento de Leucaena

En África está poco difundido el aprovechamiento de Leucaena como forraje. Sin embargo, este arbusto ha conquistado un lugar fijo en los sistemas de pequeños productores en los lugares de densa población en el Sureste de Asia. No solamente las vacas lecheras, sino también los búfalos indio, los animales de engorde o los pequeños rumiantes reciben diariamente una ración de Leucaena cortada. La planta también tiene importancia en la alimentación de chan-



Limpieza manual de un banco de proteína

chos y gallinas. Se cultivan arbustos de Leucaena en la huerta; en lugares con pendiente que no se puede usar para otro cultivo; en propiedades comunitarias y al lado de otros campos de cultivo. Cortándolas periódicamente a mano (Shelton 1998). En América Central y en Cuba se cultiva la Leucaena a propósito en establecimientos medianos como banco de



Leucaena en Australia, 30 años de pastoreo



Instalación de Leucaena

proteína (con alta densidad en áreas pequeñas) pues es aprovechado para los animales lecheros y de engorde con el sistema de pastoreo por hora, para cubrir la dieta diaria de proteína (Simón 1999).

Australia es el pionero en cultivar la *Leucaena* en grandes potreros y su aprovechamiento en el sistema de pastoreo continuo. Siembran la *Leucaena* en franjas en potreros con un pasto implantado. Este sistema comenzó hace 30 años. Muchas de estas plantaciones con *Leucaena* siguen todavía en buen estado a pesar del fuerte uso. Actualmente hay en las zonas tropicales y subtropicales de Australia más de 50.000 hectáreas con extenso pastoreo (predominan en suelos fértiles, no muy ácidos, y con un régimen de lluvia de 600 – 800 mm al año; Larsen et al. 1998). En la instalación de estas pasturas tienen que observarse algunos detalles. La *Leucaena* puede ser aprovechada como forraje en pastoreo continuo o rotativo (ver A. Naegele en este boletín). La literatura de los últimos 15 años está llena de informaciones acerca de la ganancia animal que se ha logrado en el engorde con *Leucaena* (ver N. Klassen en este boletín).

El valor ecológico de *Leucaena*

Además del valor nutritivo excelente, *Leucaena* tiene otras características sobresalientes (según McLaughlin 2001):

- Aumenta el aprovechamiento de agua pluvial en pastoreos grandes. Por el sistema de raíces profundas mejora el uso del agua del suelo que es transformado en rendimiento forrajero.
- Por el aumento de retención del agua, infiltra menos agua de llu-

via hasta la capa freática. El nivel de agua subterránea queda baja y así disminuye el peligro de salinización.

- *Leucaena* dispone de una tolerancia considerable hacia la sal.
- Como fija nitrógeno de la atmósfera introduce a la planta valiosas sales nitrogenadas en el sistema de producción, que a su vez causa un incremento de producción por unidad de superficie.
- *Leucaena* en pastura con gramíneas es el mejor sistema de pastoreo con el mayor rendimiento posible y sostenible en las zonas tropicales y subtropicales.
- Una plantación de *Leucaena*, fija entre 600 y 800 kg de carbono por hectárea y año. Esto es un argumento muy valioso en la discusión política actual en cuanto al “efecto invernadero”.
- Permanece verde durante todo el año. Solamente por una helada “se queman” las hojas, pero en poco tiempo vuelven a brotar.

El potencial de *Leucaena* en el Chaco

Teniendo en cuenta la adaptabilidad de *Leucaena* para el suelo de campo y de monte, la buena adaptación a las condiciones climáticas del Chaco y el hecho de que *Leucaena* tiene durante todo el año hojas verdes, vemos un potencial enorme para esta planta en el Chaco. Ya se ha despertado el interés en pequeños y grandes productores por la *Leucaena*. Esto se ha logrado por varios días de campo para compartir experiencias. El factor más limitante en este momento es la disponibilidad de semilla para la siembra a gran escala, en áreas

extensas (Hirsch et al. en este boletín). Nosotros hemos obtenido el derecho de producir semilla de un cultivar nuevo de *Leucaena* (Tarramba, es una variedad con más rendimiento de hojas y un poco más de tolerancia al frío que las otras variedades conocidas). Hemos firmado un contrato con Leuseeds, una empresa australiana, que posee los derechos de reproducción de esta especie Tarramba. En total son 7 establecimientos en el Paraguay que entraron en este programa de producción de semilla Tarramba.

Referencias:

Jones, R. ed. (1984): *Leucaena: Promising Forage and Tree Crop for the Tropics*. National Academy Press, Washington.

Mc Laughlin, K. (2001): *Leucaena action plan for salinity and water quality*. The *Leucaena* Network, Yeppon.

Larsen, P.H., C.H. Moddleton, M.J. Bolam and J. Chamberlain (1998): *Leucaena in Large-Scale Grazing Systems: Challenges for Development*. In: H.M. Shelton, R.C. Gutteridge, B.F. Mullen and R.A. Bray (eds.): *Leucaena – Adaptation, Quality and Farming Systems*. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, 324-330.

Shelton, H.M. (1998): *The Leucaena Genus: New Opportunities for Agriculture (A Review of Workshop Outcomes)*. In: H.M. Shelton, R.C. Gutteridge, B.F. Mullen and R.A. Bray (eds.): *Leucaena – Adaptation, Quality and Farming Systems*. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, 15-24.

Simón (1999): Las diez claves del silvopastoreo y algunas soluciones para su extensión. *Asociación Cubana de Producción Animal* 4, 46-49.



Instalación

Alberto Naegele, SAP

Un aspecto clave para el éxito de la Leucaena en la producción animal es la instalación. Cuanto mejor la logramos, mejor será su impacto, no solo como forraje sino también como mejorador del suelo, lo cuál nos garantizará una producción sostenible a lo largo del tiempo.

Aspectos a ser tenidos en cuenta

A. Elección del terreno:

debe ser profundo y fértil. Terrenos encharcables no son recomendados debido a que las plantas en tiempos de mucha lluvia pueden morir. Si el suelo es ácido (raro en el Chaco) o de baja fertilidad, el desarrollo es lento y de producción baja, por la cuál debe ser considerado éste aspecto en cuenta para hacer las debidas correcciones antes de la implantación. Un suelo franco, de buena fertilidad- especialmente en cuanto a contenido de Fósforo (P)- y levemente ácido sería ideal.

B. Preparación del terreno:

debe ser preparado de forma similar a la agricultura.

Generalmente este aspecto no es tenido en cuenta. Se lo hace muy a la ligera, superficialmente sin que la cama de siembra quede debidamente mullida y limpia de tal forma de facilitar la siembra y labores posteriores, como ser el paso de una cultivadora. Por mucho tiempo fue y aún lo es un criterio de la gente que la Leucaena es una maleza y por lo tanto ¿para qué necesita tanta preparación? Sin embargo, la poca experiencia que hasta ahora hemos recabado dice lo contrario. La Leucaena debe ser tratada como un verdadero cultivo si se desea una buena implantación. El terreno debe ser preparado con anticipación para lograr acumular suficiente agua, y debe quedar mullido.



Estancia Rio Verde

C. Siembra:

varios factores deben ser tenidos en cuenta para evitar en lo posible los fracasos. Entre ellos:

La **humedad** del suelo debe ser profunda, de modo que haya disponibilidad de agua para las



Máquina para cortar troncos de Leucaena



Animales en pastoreo de Leucaena y Gatton Panic

plántulas germinadas por varias semanas, aun sin que llueva, de lo contrario puede ser que haya germinación y por no haber humedad las plantas mueren por calor y sequía.

La **temperatura** del suelo también debe ser tenida en cuenta: A bajas temperaturas hay retraso de germinación.

La **profundidad** de siembra debe ser de 3 a 5 cm de forma que las semillas estén en contacto con la humedad al menos por unos 4 - 5 días para asegurar la germinación y así lograr que la raíz pueda calar a profundidad y poder, de ese modo, germinar y desarrollarse.

La **siembra** propiamente tal, debe ser hecha con una sembradora agrícola (a disco) y no eléctrica, salvo que sea adaptada a la otra. Es esencial establecer buen contacto semilla-suelo a través de dos ruedas de presión laterales de manera que se deje una ranura central por la cual pueda salir fácilmente la plántula que germina.

La **época** de siembra, en lo posible, debe efectuarse en primavera - verano (setiembre/octubre) por dos razones: 1.) Se debe tratar de evitar los meses de diciembre/enero para la germinación debido que los largos días y el alto calor pueden quemar las pequeñas plántulas y 2.) Hay que lograr un buen desarrollo de la Leucaena para finales de otoño y de esa forma ya disponerlas como forraje para el invierno. La otra época podría ser Febrero a Marzo, época muy ideal para lograr una implantación más segura aunque en esos casos se lograría menor desarrollo para el invierno y un riesgo mayor por daños causados por heladas invernales.

Sistema de siembra: depende del uso o del manejo que quiera darle o también de las condiciones del suelo ya que son facto-

res a analizar de tal forma a saber cual es la que convendría en cada caso. Podemos citar algunos sistemas, como:

1. Alta densidad: Es el caso de la plantación de Leucaena en forma pura donde se plantan hileras a un metro de distancia entre línea y de 6 a 8 plantas por metro lineal. Este sistema es el indicado para bancos de proteína.

2. En consociación con gramíneas: En este caso la siembra puede hacerse en hileras simples o dobles, dejando el espacio suficiente para trabajar con máquinas entre hileras en caso necesario. Una vez instaladas las líneas de Leucaena se siembra gramíneas entre las mismas. Es decir, dos líneas juntas a un metro entre sí cada 5 a 6 metros de distancia que luego será implantada con el pasto. Este sistema de hileras dobles es muy usado en Australia. Lo interesante del caso es que la proporción de la Leucaena en la pastura resulta alta, sin perder la posibilidad de entrar con máquina, incluso pudiendo hacer heno entre hileras si uno desea. Con alta proporción de Leucaena palatable se evita el sobrepastoreo de la misma y el subpastoreo del pasto asociado.

3. Otro sistema de siembra que se ha probado es en pastura instalada ya muy enmalezada donde se desea pasar cuchilla desraizadora y rolo, sobre la que se agrega la sembradora eléctrica y, simultáneamente con el trabajo, sembrar la Leucaena. En este caso el suelo debe estar bien húmedo y debe echarse muchas semillas. El resultado puede ser relativo y de haber una buena implantación un aspecto desventajoso es que no se logra hileras de tal forma que el trabajo a máquina posteriormente es dificultoso.

La **semilla** debe ser escarificada y de calidad confiable. A través

de la escarificación, la dureza de la cáscara de la semilla se rompe, de manera que pueda germinar la semilla. En todo caso la cantidad de semilla que se usa depende del sistema de siembra, pero ideal es que al menos 10 a 12 semillas por metro lineal sean sembradas.

D. Cuidados culturales:

No deben descuidarse dos aspectos fundamentales:

1. El control de plagas, especialmente de las hormigas cortadoras, desde el primer momento. Esto debe hacerse en lo posible antes de la germinación si hay hormigas, ya que las plántulas pequeñas son aun más vulnerables, aunque las cortadoras, especialmente el Ysaú, es un enemigo aun de las plantas mas desarrolladas.

En el suelo también pueden haber ciertos enemigos que no deberíamos descuidar, tal es el caso de gorgojos, gusanos y termitas entre otros, que de ser necesario requerirían agregar un insecticida protector en el momento mismo de la siembra.

Una vez instalada la Leucaena no debemos descuidar animales como ovejas o cabras, que son capases de ir lejos cuando descubren una plantación de Leucaena.

2. Control de malezas: Este aspecto es poco estudiado en nuestro medio aunque en Australia se le da mucha importancia. A pesar de que aquí generalmente tenemos más lluvia en verano / otoño que los australianos, se sabe que cualquier planta que crece junto a una que se desea implantar causa generalmente una competencia por los mismos elementos, tales como: agua, nutrientes y luz, además de ser hospederos - aguantaderos de otros organismos dañinos. Por estas razones es necesario reducir la competencia con malezas al menos



hasta que la planta haya alcanzado cierta altura donde ella ya podrá competir por sí misma. El control puede hacerse en forma mecánica, manual o con el uso de herbicidas.

E. Usos y manejo de la Leucaena:

1. Banco de Proteína: Es muy indicado para pequeños productores pecuarios ya que puede ser implantada, mantenida y manejada más fácilmente por ellos. Este es el caso donde, en una determinada área de la parcela, se siembra en forma pura la Leucaena a alta densidad y la otra parte con gramíneas separadas unas de otras. El productor puede manejarlo a su criterio ya sea cortando las plantas y suministrándolo en forma de verdeo o secadas, o bien, permitir que el animal mismo coseche con acceso controlado. Este sistema puede ser usado con muy buenos resultados en lechería especialmente en los meses en que el pasto es de baja calidad.

2. Consociada con gramíneas, ya sea en hileras simples o dobles. Este sistema tiene inicialmente la desventaja de un costo inicial mayor y el sacrificio del terreno más grande y por más tiempo, ya que el área no puede ser usada hasta que esté bien desarrollada la Leucaena. Pero por otro lado, las ventajas podrían ser varias:

a) Para recuperar pasturas muy degradadas, que en sí son de bajo valor en la producción y deben ser trabajadas.

b) Permitiría recuperar la fertilidad de toda la parcela ya que el aporte de nitrógeno mejoraría también el suelo y la calidad de las gramíneas. La pérdida natural de la fertilidad del suelo en el siste-



Implemento para la siembra de Leucaena en doble hilera

ma de producción extractivo a base exclusivo de gramíneas será con el tiempo una gran limitante en la producción pecuaria (si es que ya no lo es en parte).

c) La fijación natural del nitrógeno económicamente es más viable al productor, así como también ecológicamente es la mejor, por la que podríamos aspirar a ventajas comparativas importantes en el futuro.

Leucaena mantiene hojas verdes aún en la sequía, pero es susceptible a la helada.

d) El control de malezas leñosas entre hileras podría ser hecho también mecánicamente.

e) El excedente de gramíneas entre las hileras puede ser henificado en su momento.

f) El animal podría tener la opción de elegir el tipo de forraje

según su gusto o necesidad.

g) Menos costo en mano de obra en el manejo animal, ya que podría ser adaptado a un sistema de pastoreo ya sea continuo o rotativo o bien a un sistema diferido que sería ideal para un determinado propósito como puede ser la terminación de novillos. Este último sistema, hasta el momento muestra menos problemas con intoxicación y da buenos resultados en la ganancia animal.

En cualquiera de los casos de uso que se daría, es esencial que la Leucaena recién implantada no sea pastoreada antes que haya alcanzado 1 a 1,5 metros de altura. Allí, se debería hacer un leve pastoreo de formación, de tal forma que facilite más la ramificación desde abajo. Posterior a eso, con la carga animal se debería controlar la altura. Que la Leucaena alcance 2 a 3 metros de altura no nos debe asustar si hay animales para cargar.

Si se va hacer cortes para suministrar a los animales, conviene no hacerlo muy bajo para asegurar un mejor rebrote (no menos de 50 cm).

Calidad forrajera y respuesta animal

Norman Klassen, INTAS

Introducción

Las pasturas ofrecen alimentos relativamente económicos al ganado de pastoreo. Este puede ser ganado bovino, ganado lechero, ovejas, cabras u otros. La meta básica es convertir el material de las plantas (inclusive sustancias naturales abundantes no aprovechables por el hombre, como la celulosa) en un producto animal que finalmente proveerá alimento para las personas. Cuando la calidad del forraje es mejor, mayor será la conversión del material de las plantas en productos animales.

El nitrógeno es el elemento vital que mueve los sistemas de producción de pasto y éstos, a su vez, los sistemas de producción ganadera.

¿Cómo se entiende esto?

¿Cuáles son los productos que esperamos derivar de estos animales? La leche, la carne, el cuero y la lana; todos son productos que contienen una proporción sustancial de proteína. ¿De dónde proviene esta proteína? De las plantas. ¿De dónde lo obtienen las plantas? Las producen en sus tejidos. ¿De qué lo produce? Entre otros elementos del nitrógeno (sales nitrogenadas) que absorbe del suelo. Esto nos explica que los sistemas de producción de pasto y los sistemas de producción ganadera en realidad son poco más que sistemas de manejo del nitrógeno. Es importante mantener una fuente de nitrógeno para las pasturas para que estas a su vez puedan mantener una fuente constante de proteína para los animales. Si la fuente de nitrógeno disminuye, la productividad de las pasturas también disminuye y el nivel

de producción sigue en el mismo orden. Las leguminosas producen e incorporan su propio nitrógeno en sus tejidos en virtud de las bacterias en sus raíces que transforman el nitrógeno abundante de la atmósfera, no disponible a las

seminada en los trópicos y subtropicos como planta forrajera. El concepto de calidad forrajera se refiere a la habilidad del forraje en proveer los nutrientes esenciales - energía, proteína, minerales y vitaminas - requeridas por los animales para mantenimiento, producción y reproducción. La calidad forrajera es una función de la composición química, consumo voluntario de materia seca, digestibilidad de nutrientes y la eficiencia de la utilización de los nutrientes ingeridos por los animales. La digestibilidad de la materia seca, proteína cruda,

plantas, en sales nitrogenadas aprovechables por éstas. Las leguminosas pueden inyectar de 100 a 300, y hasta 500 kg de nitrógeno por ha y año a un sistema. Estas sales nitrogenadas son muy volátiles y se evaporan dentro de poco tiempo si no son absorbidas por pastos y no son reemplazadas a través de la actividad fijadora de nitrógeno de leguminosas o fertilizantes nitrogenados. Si deseamos mantener los niveles de producción en forma sustentable, debemos asegurar prácticas de manejo que aseguren la preservación de los recursos productivos y la fertilidad del suelo incluyendo niveles satisfactorios de nitrógeno.

componentes de la pared celular y composición mineral son parámetros comunes para estimar la calidad del forraje.

Dalzell et al. (1997) observaron digestibilidades de la materia seca de 61 – 66% de diferentes accesiones de *L. leucocephala*. Stewart and Dunsdon (1998) observaron digestibilidades similares.

La mayor parte de la proteína en los forrajes sirve para satisfacer los requerimientos de nitrógeno de los microorganismos ruminales para la síntesis de proteína microbiana, la que será digerida luego en el intestino delgado. Solamente una parte menor de la proteína (proteína pasante o bypass protein) pasa directamente al intestino delgado para la digestión y absorción directa. Un mínimo de 6 – 8% de proteína cruda en la dieta es necesario para mantener la concentración de amonio N (un producto de la de-

Calidad Forrajera

La *Leucaena* es muy bien conocida como arbusto forrajero tropical por su alta calidad forrajera. Es la leguminosa tropical más di-



gradación microbiana de la proteína forrajera) en exceso de 70 mg amonio N/L en el rúmen, la concentración requerida para una eficiente fermentación microbiana y síntesis proteica microbiana para mantenimiento del animal (Norton et al. 1995). Niveles muy superiores de proteína (12 – 25%) en la dieta son necesarios para maximizar la producción animal (NRC 1985, 1996). El contenido de proteína cruda en hojas maduras de diferentes variedades de *Leucaena* representan en promedio 29.85% de la materia seca (Dalzell et al. 1997). Por eso, la *Leucaena* posee un gran potencial para proveer a la dieta con nitrógeno altamente digestible cuando está incorporada a una dieta forrajera de baja calidad. Por ejemplo, con una dieta forrajera que contiene 7% de proteína cruda que es suplementada con 30% de *Leucaena* que contiene 24% de proteína cruda, se obtiene una ración que contiene 12% de proteína cruda, suficiente para sustentar los requerimientos animales para crecimiento y para producción de leche (NRC 1985).

Como única fuente, la *Leucaena* provee la mayoría de los minerales requeridos para ovejas y bovinos en crecimiento y lactación. Solo el sodio está presente en un 25 - 50% de los requerimientos. Austin et al. (1992) encontraron en un estudio que el Cobre fue deficiente y el Magnesio fue marginal. Ningún mineral fue detectado en concentraciones tóxicas que podía interferir en la absorción y retención de los nutrientes.

Respuesta Animal

La *Leucaena*, por sus características especiales como: alto rendimiento, buena palatabilidad y aceptabilidad por los animales, alto consumo, tolerancia al ramoneo, buena calidad forrajera, altas

ganancias diarias de peso vivo en pastoreo y buen performance reproductivo en animales domésticos, hoy es ampliamente conocida como una planta forrajera de gran potencial productivo en los trópicos y subtrópicos. Para producción animal en rumiantes es utilizada en diferentes sistemas, como pastoreo directo en consociación con gramíneas, banco de proteínas o corte fresco. Para animales monogástricos (aves y cerdos) se usa en la ración como una harina de proteína.

La estimulación de la producción animal, tanto producción diaria de leche y ganancia diaria de peso vivo con la presencia de *Leucaena* en la pastura, es sobresaliente. No hay otro forraje tropical que compita en este aspecto con *Leucaena*. En Australia se observaron ganancias de más de 1000g de peso vivo en animales que comieron *Leucaena* (Pollard 1986). Norton B. W. (1992) observó un incremento de -20, 290, 540 y 590 kg de ganancia diaria de peso vivo en bovinos suplementados 0, 20, 40 y 60% de materia seca de *Leucaena* en la ración. Además, observó un aumento en la producción de leche de 11.9%, 13.6% y 14.4% y porcentajes de grasa en la leche de 4.0%, 4.25 y 4.5% respectivamente, cuando vacas lecheras consumieron solo pasto, pasto con 30% de *Leucaena* y pasto con 30% de Lablab. El consumo de materia seca fue 8.2, 10.8 y 11.2 kg / animal / día, respectivamente. Glatzle y Cabrera (1994), observaron en el Chaco ganancias diarias de peso vivo en novillos de 273, 697 y 938 g / día / animal, cuando consumieron 0, 900 y 2050 g / MS / Día / animal de *Leucaena* en pasturas mezcladas de Gattton Panic y Búfalo. Nägele (2002, datos personales) observó ganancias diarias de peso que superaron hasta 1000 g / animal / día en novillos sobre pastu-

ras consociadas de Gattton Panic con *Leucaena*.

Referencias

- Austin, M.T., Sorensson, C.T., Brewbaker, J.L and Sun, W. 1992. Mineral nutrient concentration in edible forage fractions of 20 *leucaena* selections at Waimanalo, Hawaii. *Leucaena Research Reports*, 13: 77-81.
- Dalzell, S.A. and Shelton, H. M. 1997. Methods of field preservation and selection of sample tissue for condensed tannin analysis in *Leucaena* species. *Animal Feed Science and Technology*, 68: 353 – 360.
- Glatzle, A. Y Cabrera, A.J.N. 1994. *Leucaena: Heckenstrauch*. Agrartechnik (S.A.P), Loma Plata 61: 5-6.
- Norton, B.W. 1994. Tree legumes as dietary supplements for ruminants. In: Gutteridge, R.C. and Shelton, H.M. *Forage Tree Legumes in tropical Agriculture*. CAB International, Wallingford, Oxford, UK, 177-191.
- NRC. 1985. *Nutrient Requirements of Sheep*. 6th Edition. Subcommittee on Sheep nutrition, Committee on animal Nutrition, Board on Agriculture. National Research Council. National Academic Press, Washington, USA.
- NRC. 1996. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 7th Edition. Subcommittee on Beef Cattle nutrition, Committee on animal Nutrition, Board on Agriculture. National Research Council. National Academic Press, Washington, USA.
- Pollard, D. 1986. The use of *Leucaena* by cattle. *Tropical Grasslands* 20(2): 90-91.
- Stewart, J.L. and Dunsdon, A.J. 1998. Preliminary evaluation of potential fodder quality in a range of *Leucaena* species. *Agroforestry Systems*, 40: 177-198.

Nitrógeno es proteína,
proteína es carne.



Animales gordos por consumo de Leucaena

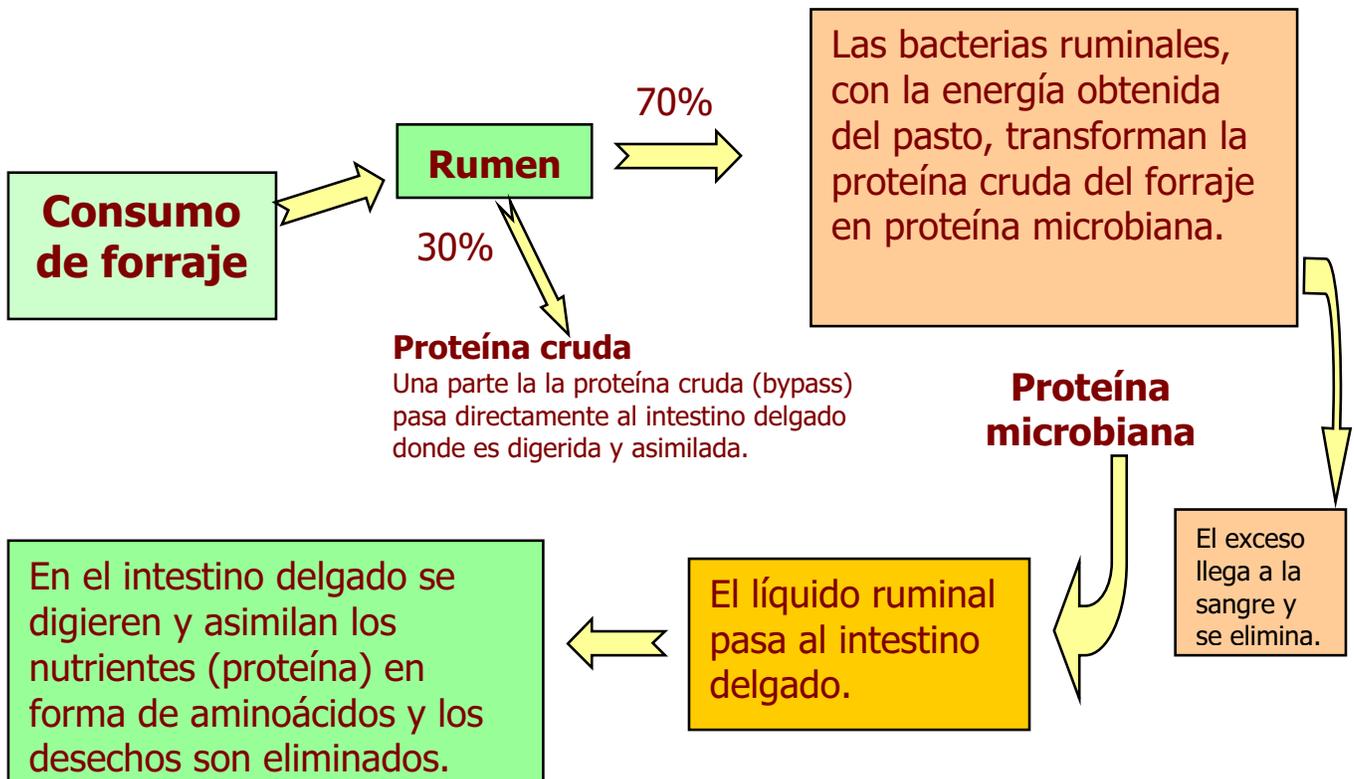


Preferencia de los animales por la Leucaena

Aún las hojas quemadas por la helada son comidas con gusto por el ganado.

Utilización de Nutrientes de una Vaca

La siguiente gráfica representa el proceso de utilización de la proteína en un rumiante:





Soluciones a la toxicidad

A.J.N. Cabrera, EECC (MAG), A. Glatzle, INTTAS

Antecedentes

La toxicidad de la Mimosina en el tejido de la Leucaena es una de las últimas limitantes para el uso irrestricto de este arbusto de altísima palatabilidad y valor como forraje en sistemas de producción con rumiantes. La acumulación de sub-productos del metabolismo de este aminoácido en animales ocasiona trastornos como reducción del apetito, reducción de la ganancia de peso, excesiva salivación, caída del pelo y reducción de producción intracorporal de hormonas tiroideas, entre otros. Sin embargo, técnicas desarrolladas en Australia eliminan el problema de toxicidad de la Leucaena permitiendo su uso ilimitado como forraje. Actualmente nos encontramos trabajando para poner estas técnicas a disposición del productor ganadero en nuestro país.

Bacteria benéfica

Se han encontrado limitados lugares en el mundo donde rumiantes consumen Leucaena casi exclusivamente sin presentar trastornos secundarios. R. J. Jones reportaba en 1981 la ausencia de síntomas de toxicidad por Mimosina en cabras consumiendo casi exclusivamente Leucaena en la isla de Maui (Hawai, US). Este efecto se debe a la presencia de la bacteria ruminal *Synergistes jonesii* que degrada los sub-productos de la Mimosina haciendo que esta no sea tóxica. Esta bacteria fue aislada, introducida a Australia y puesta a disposición de productores ganaderos que cultivan Leucaena.

Toxicidad por Mimosina en el Chaco

Historias como caída del pelo en caballos y de la lana en ovejas, probablemente causados por la Mimosina de la Leucaena, son de buena data en el Chaco Central. Pero en 1996, residuos tóxicos de la Mimosina fueron encontrados mediante el test de Jones (Leucnet web site), en orina de novillos en una pastura de Leucaena en la Estancia Salazar (Pte. Hayes). Esto coincidía con síntomas de reducción del apetito, reducción de la ganancia de peso y caída de pelo en la cola y cruz de los mismos animales. Ya en este tiempo fue introducida la bacteria *S. jonesii* desde un banco de ger-

Leucaena tiene una raíz pivotante profunda y, por consecuencia, es bastante tolerante a condiciones secas.

moplasma de bacterias en los EEUU a la Estación Experimental Chaco Central (MAG-GTZ). Sin embargo, no poseemos evidencia de que esta cultura haya persistido.

Situación actual y perspectivas

Actualmente, trastornos por efecto de la Mimosina son observados en animales que consumen elevada cantidad de Leucaena por

prolongados periodos de tiempo (ej. animales en pasturas de Leucaena monitoreados recientemente en la Estancia Rio Verde – Pte. Hayes). Inclusive, ganancias de peso sub-óptimas ocurren antes que otros síntomas más evidentes se manifiesten. Durante 2 meses, los novillos muestran generalmente ganancias diarias muy altas, aun en épocas críticas, en pastura con Leucaena antes de desarrollar los primeros síntomas de intoxicación. Además, novillos que han tenido trastornos por efecto de la Mimosina recuperan buenas ganancias de peso luego de cierto periodo de descanso (3 meses). Así, pasturas de Leucaena son utilizadas sin riesgo de intoxicación para terminar novillos para venta o faena. Estas pasturas aseguran una ganancia alrededor de 50 kg en 60 días, independientemente a la época de año, siempre y cuando la oferta de Leucaena sea adecuada (aún con novillos que no tienen la bacteria degradadora de Mimosina).

No obstante, para obtener el mayor beneficio de este arbusto forrajero es necesario contar con la tecnología adecuada que permita el pastoreo *ad libitum*. Aunque se han monitoreado novillos que no muestran síntomas marcados de toxicidad en pasturas de Leucaena en el Chaco, no ha sido posible confirmar la presencia de la bacteria destoxicadora.

Considerando la necesidad de poner la bacteria a disposición de los productores en la brevedad posible, se ha decidido reintroducir la bacteria desde Australia para el primer semestre del 2003. Consi-



Leucaena cortada a mano para vacas lecheras



Aplicación oral de fluido ruminal con la bacteria

deramos que la tecnología para solucionar trastornos por Mimosina en rumiantes que consumen Leucaena estará en el futuro próximo disponible al productor ganadero en el Paraguay. Según la experiencia Australiana la bacteria ruminal una vez introducida (aplicación oral del fluido ruminal o inyección con siringa en el rumen) en un 10% del rebaño comiendo Leucaena, se transmite rápidamente por la saliva y el agua del bebedero dentro del resto del hato (Jones 1986). Una finca necesitará una sola inoculación de la bacteria dado que con algunos animales adultos que tienen la bacteria,

mezclados con desmamantes en un solo potrero con Leucaena, se va a transmitir la bacteria hacia los animales más jóvenes. Es igualmente importante que los animales cuales ya tienen la bacteria comen de vez en cuando Leucaena en cantidades mayores de manera que puedan persistir las bacterias en el rumen a largo plazo.

Referencias

Jones R.J. (1981): Does ruminal metabolism of mimosine explain absence of leucaena toxicity in Hawaii. Australian Veterinary Journal, 57:55-56.

Jones R.J. (1986): The use of rumen bacteria to overcome Leucaena toxicity. Tropical Grasslands 20, 88-89.



Prueba de color para análisis de efectos de mimosina en la orina de novillos. El tubo izquierdo corresponde a un novillo que no tiene la capacidad de detoxificar la mimosina; el de la derecha, un novillo sin problemas de intoxicación debido a la presencia de la bacteria detoxificadora en el rumen



Colecta de muestras de orina de novillos en pastoreo de Leucaena para análisis del sub-producto tóxico de Mimosina



Fístula ruminal para sacar fluido ruminal con la bacteria degradadora de Mimosina



Multiplicación

Robert Hirsch, Chaco Semilla, Bertram Neufeld ATF, Torsten Dürksen ATF

En el Chaco Central, la floración y la fructificación de la *Leucaena leucocephala* se da casi durante todo el año, siempre y cuándo la planta haya podido cre-

pueden almacenar durante varios años.

Plagas

Existen insectos que disminuyen en gran medida el cuajado del fruto. Solamente se forman en promedio 6 a 10 vainas, de una inflorescencia con más de 100 flores individuales. También se nota un ligero ataque de orugas que comen las semillas antes de la maduración. El control de insectos mediante pulverizaciones solamente es rentable en casos de multiplicación de

semilla. Se ha observado que ciertos pájaros (loros) consumen las semillas de *Leucaena* en la planta.

Semilla dura

Muchas especies de plantas, entre ellas la *Leucaena*, presentan una capa cerosa muy dura en las semillas, que hace imposible la entrada de agua y oxígeno a su interior. Al sembrar semillas recién cosechadas se puede esperar una germinación de 2 a 10%. Recién después de mucho tiempo en el suelo (varios meses o años) germinan las semillas. Durante la escarificación se rompe esta capa dura de las semillas, elevando así el porcentaje de germinación a más de 90%.

Escarificación

Existen varios métodos de escarificación:

- *Escarificación mecánica*: se golpea o se raspa la capa de las semillas. Es

el método que da los mejores resultados.

- *Escarificación por medio de altas temperaturas*: se meten las semillas por 1 - 3 min. en agua caliente de 80 a 100°C, o por 15 - 30 min. en agua con 60°C. Este método es poco práctico si se trata de cantidades grandes de semillas, y el poder germinativo como también el vigor de las plántulas, son menores comparando con la escarificación mecánica.

- *Escarificación química*: por medio de soda cáustica o ac. sulfúrico. Este método no se recomienda por la agresividad de estas sustancias.

La siembra de la *Leucaena* no tiene sentido, si se utilizan semillas no escarificadas. Con el fin de obtener una germinación rápida en suelo húmedo, se considera la posibilidad de hinchar la semilla durante media hora inmediatamente antes de la siembra, mezclando la semilla drenada con grafito o talcal (reconstitución del flujo en la sembradora).



Día de campo sobre el tópico *Leucaena*

cer y desarrollarse bien. Pastoreos o heladas durante la floración disminuyen en gran medida la probabilidad de una cosecha de semillas.

Cosecha

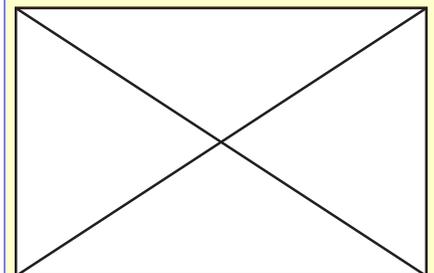
La cosecha se hace en forma manual, porque la floración y, consecuentemente, la maduración de las vainas se da en forma indeterminada. Se deben recolectar solamente vainas bien maduras y secas. Estas, después de ser arrancadas, deben ser secadas sobre carpas y trilladas manualmente. Semillas bien secas se



Leucaena entre Gatton Panic, Robert Hirsch

IMPRESSUM

Iniciativa para la Investigación y Transferencia de Tecnología Agraria Sostenible (INTTAS)
-marco jurídico DeSdel-Chaco
-con apoyo de AVINA



Loma Plata 1045 - Chaco
c.d.c. 883 Asunción - Paraguay
Tel.: 0492-53150 Fax: 0492-53050
inttas@telesurf.com.py

Redacción
Levi Hiebert Funk, Loma Plata
levih@telesurf.com.py