INTA
Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria - Costa Rica

fittacori

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
SUNII
SISTEMA UNIFICADO DE INFORMACION INSTITUCIONAL

BANCOS FORRAJEROS

UN COMPONENTE TECNOLÓGICO INDISPENSABLE PARA LA PRODUCCIÓN INTENSIVA EN FINCAS GANADERAS

2005

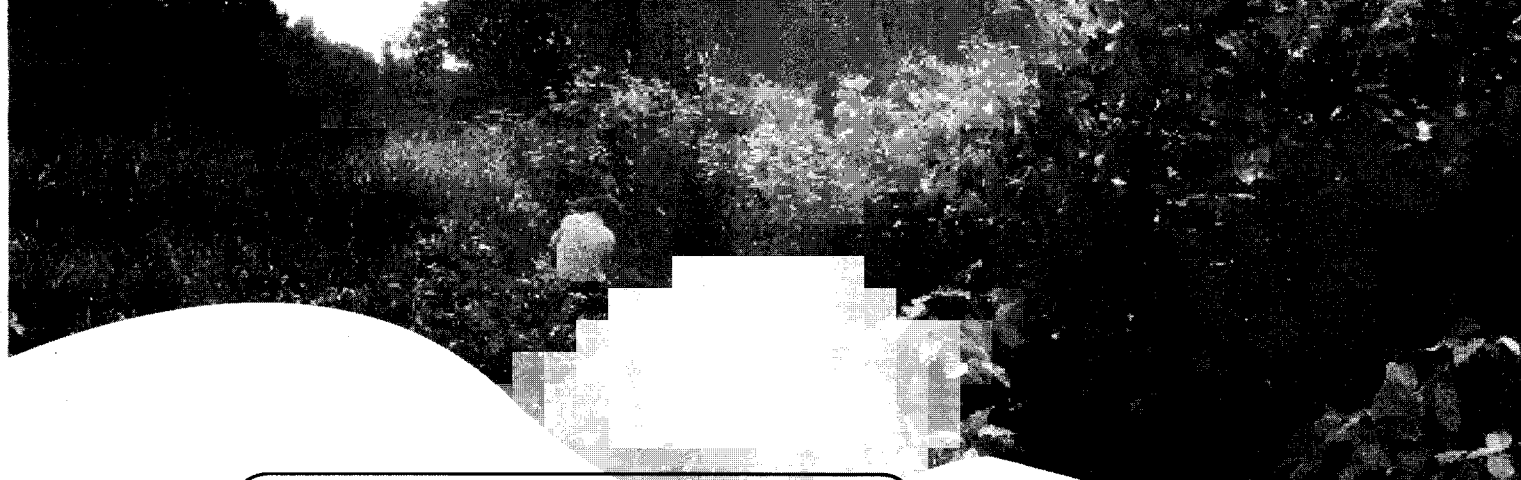
EDWIN OROZCO BARRANTES

BANCOS FORRAJEROS

UN COMPONENTE TECNOLÓGICO INDISPENSABLE PARA LA PRODUCCIÓN INTENSIVA EN FINCAS GANADERAS

EDWIN OROZCO BARRANTES

2005



633.2
O-74B Orozco Barrantes, Edwin
Bancos Forrajeros / Edwin Orozco Barrantes. – San José, C. R.: MAG, 2005

47 p.; 28 cm.

ISBN 6698-877-16-6

1. PLANTAS FORRAJERAS 2. GANADO BOVINO 3. NUTRICIÓN ANIMAL. 1. Título

1. PRESENTACIÓN

La producción de la ganadería de carne y doble propósito presenta bajos índices de eficiencia, principalmente por estar basada en pastoreo extensivo. Los pastos de piso, utilizados en los sistemas tradicionales de producción bovina, se ven afectados por variaciones climáticas que hacen que se presenten fluctuaciones, tanto en la cantidad como en la calidad del forraje que producen a través del año.

Para producir carne o leche se requiere ofrecer a los animamles un suministro constante de cantidad y calidad de nutrimentos, por lo que los sistemas de producción en pastoreo, deben de contar con prácticas que permitan el aporte extra de nutrimentos, para mejorar su eficiencia.

Los nutrimentos extra que requieren los sistemas de producción ganadera tradicionales pueden venir de suplementos y concentrados comerciales, sin embargo, esto impone una carga económica sobre la ya baja rentabilidad de la actividad ganadera.

La alternativa para la obtención de los nutrimentos extra que se requieren en las explotaciones son los bancos forrajeros. Éstos, basados en el uso de especies forrajeras más ricas en nutrimentos proteicos y energéticos así como en el suministro controlado y estratégico a los animales, utilizando la combinación con otra tecnología útil como es el ensilaje, ofrecen la oportunidad de mejorar la eficiencia de la ganadería bovina tradicional

El presente documento presenta una serie de tecnología de fácil aplicación para producir esos nutrimentos extra en la propia finca y se focaliza en la tecnología de los bancos forrajeros, como un medio para aumentar la disponibilidad de nutrimentos de calidad en la finca. La tecnología se describe, tanto en su implementación como en su uso, de una manera clara y de fácil lectura, lo que pemitirá a los productores que los deseen, aplicar sin problemas, el potencial que ofrecen los bancos forrajeros para mejorar la eficiencia en su producción.

Dr. Jorge Morales G., Ph.D.
Director Investigaciones y Desarrollo Tecnológico
INTA

2. INTRODUCCIÓN

La posibilidad de firma del Tratado de Libre Comercio entre Centro América y los Estados Unidos en algún momento del año 2005, ha creado gran polémica en torno a la interrogante: ¿cómo afectará este tratado al sector agropecuario de Costa Rica? En los últimos años en nuestro país se ha mermado considerablemente la ganadería de carne por una gran cantidad de factores que afectan la producción y que han hecho que los productores se salgan de la actividad y abandonen las fincas o las vendan a precios exorbitantes a extranjeros que no tienen la intención de producir ganado en éstas.

Ante esta situación, se debe de dar un redireccionamiento a la producción bovina orientándola hacia la intensificación de los procesos productivos, de manera que se produzca con mayores índices de eficiencia y en áreas más reducidas, utilizando alimentos producidos en las propias fincas, con el propósito de abaratar los costos de producción.

Las fincas dedicadas a engorde, como se sabe, actualmente utilizan grandes extensiones de terreno para producir, basando la producción únicamente en pastos de piso, los cuales generalmente, por su mal manejo, son de bajos valores de calidad nutricional, por tanto los períodos de engorde son relativamente extensos. Sin embargo, se tienen experiencias a través de las cuales se ha podido producir más carne por unidad de área, con sólo mejorar algunos aspectos del proceso productivo, como son la introducción de prácticas de suplementación estratégica del ganado y el uso de instalaciones sencillas donde realizar dicha actividad.

Cuando hablamos de suplementar estratégicamente a los animales más productivos, estamos hablando de intensificar la producción, de tener una explotación más competitiva. Esto conduce a que sea necesario contar en las fincas con sitios donde se produzca la comida necesaria y de la calidad requerida por los animales que estarán en los procesos intensivos de producción animal. Es a esas áreas a las que se les ha denominado "BANCOS FORRAJEROS" y los cuales se consideran indispensables para la producción intensiva en las fincas ganaderas.

El presente documento es una recopilación de información tecnológica generada alrededor de ciertos forrajes y técnicas de manejo, que son importantes tomar en consideración cuando se desea trabajar con bancos forrajeros. De esta manera, el documento servirá de mayor información a los productores que ya conocen de esta tecnología, pero a la vez permitirá introducir conceptos básicos a aquellos ganaderos que por primera vez oyen hablar sobre este tema, de manera que les permita mejorar sus sistemas productivos.

Esperando que con la información aquí presentada, se logre formar en los productores un criterio valioso, para que aquellos que decidan establecer bancos forrajeros y adoptar prácticas de suplementación estratégica, estén mejor preparados para afrontar la globalización, con explotaciones más competitivas, que a la vez posibiliten beneficios ambientales, sociales y económicos que tienen estos sistemas para competir sostenibilemente con los ganaderos de otros países que están también inmersos en Tratados de Libre Comercio o en general en economías de mercados abiertos.

3. BANCOS FORRAJEROS

3.1 Conceptos básicos

"Banco forrajero": Es aquella área de la finca en donde se siembra algún tipo de material forrajero que sirva para alimentar al ganado. Esa área produce comida para los animales a lo largo de todo el año, la cual puede ser "guardada" o conservada para ser utilizada durante aquellas épocas críticas que se presenten y que afecten la producción de la finca.

"Época crítica": Es un período durante el cual se disminuye tanto la disponibilidad como la calidad de la comida para los animales. Puede ser causada por un temporal muy fuerte o por una sequía muy prolongada. Durante la época crítica, los animales sufren debido a la poca disponibilidad forrajera o al bajo aprovechamiento de los pastos de piso establecidos en la finca.

"Suplementar": Proveer a los animales la cantidad adecuada de un buen alimento para que mejoren su nutrición o mantengan su condición productiva. Es una comida extra que se le da al ganado para que se alimente mejor, especialmente durante las épocas críticas. A esta comida se le llama suplemento. Ese suplemento puede ser un concentrado comercial, que hay que comprarlo y traerlo a la finca, o lo que se está produciendo precisamente en los bancos forrajeros de la propia finca.

Existen diferentes maneras para aprovechar la producción de los bancos forrajeros, algunos son utilizados bajo la modalidad de corte y acarreo y otros bajo pastoreo directo o ramoneo.

"Corte y acarreo": Son las labores que se realizan para que la comida sea cortada y traída al lugar en donde será suministrada a los animales para que la consuman.

Dependiendo de la especie que se siembre en el banco forrajero, así debe de ser el manejo que le demos. En el caso de los bancos que se utilizan bajo la modalidad de corte y acarreo, es necesario cosechar las plantas hasta 4 veces al año para aprovechar el cien por ciento del material que éstas producen. En algunos casos, se puede guardar el material que cortamos para ofrecérselo al ganado en los períodos críticos. Uno de los procesos de guardar el material que se produce en los bancos forrajeros se llama ensilar y existen diferentes técnicas para hacerlo.

"Ensilar": Es un proceso por medio del cual guardamos los forrajes para conservarlos en buen estado hasta que sea necesario utilizarlos. Los materiales picados se guardan completamente aislados del aire para que no se dañen y además conserven

sus características. Para esto, se utilizan diferentes técnicas que no permiten que los materiales se pudran, sino por el contrario, se fermenten y así se conserven buenos por un largo período de tiempo. De esta manera, si un silo está bien trabajado, puede mantener forrajes por períodos de varios años.

"Ramoneo": Es cuando los animales entran al banco y comen las ramas y hojas directamente de las plantas por períodos de una a cuatro horas diarias. Éste término se deriva de la palabra rama, por tanto es la acción de consumir directamente un forraje por parte de los animales.

Otros conceptos básicos que debemos conocer son los que se refieren a los tipos de producción que existen, así casi siempre se ha hablado de producción "extensiva" de carne o de doble propósito cuando se utilizan grandes cantidades de área para producir y se maneja al ganado con poca tecnología.

Cuando se empieza a reducir el área de producción, debido al mejoramiento de los pastos de piso y además se suplementa al ganado una vez al día, estamos hablando de una producción "semi intensiva". La suplementación puede ser en el corral o directamente en los potreros en canoas estratégicamente dispuestas para tal fin.

Cuando se alimenta a los animales completamente encerrados en corrales, a los que se les lleva la comida al lugar en que permanecen y además los animales nunca salen a pastoreo, estamos hablando de producción "intensiva o estabulación".

Existen una serie de términos relacionados con la calidad de los forrajes que se están utilizando y que definen si éstos son buenos o malos, dependiendo de las cantidades o concentraciones que posean. Un material es mejor que otro si la concentración de nutrimentos aprovechables es mayor.

"Nutrimento": Es cada una de las fracciones alimenticias que constituyen cualquier alimento. También se conoce como "nutriente". Los nutrimentos son las proteínas, las vitaminas, los minerales, los carbohidratos, las grasas y todas las demás fracciones alimenticias que contenga un forraje o cualquier otro alimento.

"Materia Verde": Se refiere a la cantidad total de material producido por un forraje una vez que es cortado. La materia verde involucra todas las partes de la planta que se cosechan para ser utilizadas.

"Materia Seca": Se refiere a la cantidad de material que queda después de que el forraje o el alimento ha sido sometido a un proceso de secado, o sea cuando se le ha extraído el agua. En la Materia Seca es donde se encuentran los nutrimentos del forraje.

"Digestibilidad de la Materia Seca": Se refiere al material que puede ser digerido por un animal. Entre más baja es la digestibilidad de un material, menor es el aprovechamiento que hacen los animales de éste y por tanto no se alimentan adecuadamente.

"Proteínas": Es una fracción alimenticia muy importante de los alimentos porque ayuda en todos los proceso vitales de cualquier individuo. Ayudan tanto al crecimiento como a la producción de todos los seres vivos. Entre más contenido de proteínas tenga un forraje, mejor calidad tendrá.

"Minerales": Al igual que las proteínas, los minerales son fracciones alimenticias indispensables para el buen funcionamiento de los seres vivos. Se requieren en un balance adecuado, ya que tanto un déficit como un exceso son perjudiciales para la salud.

"Energía": Es la fracción alimenticia de un material, generalmente compuesta por carbohidratos y grasas, que los seres vivos utilizan como "combustible" para vivir. La medida para expresar la cantidad de energía que contiene un alimento es la "caloría" y cuando contiene mucha energía, se utiliza el término "mega caloría". Los pastos por lo general no satisfacen las necesidades de energía para que los animales crezcan o produzcan leche.

"Requerimiento": Es la cantidad de cada fracción alimenticia que un individuo requiere o necesita para funcionar satisfactoriamente.

"Palatable": Este término se utiliza para definir el grado de aceptación de un alimento por parte de los animales. Cuando los animales consumen mucho un material, se dice que es palatable o sea que no lo rechazan. Este término está relacionado por tanto con el sabor y aceptación de los alimentos.

"Perenne": Si una planta se siembra y permanece produciendo por muchos años, se le conoce como planta perenne. Ejemplos de plantas perennes son: un árbol de naranja, un árbol de mango, un guácimo, la leucaena, y también muchos arbustos como la cratylia y la morera, los cuales aunque se corten con cierta frecuencia, ellos rebrotan, o sea no hay que volver a sembrarlos.

"Dormancia": Es una condición natural que tienen las semillas de ciertos cultivos y consiste en que la semilla no germina o empieza su desarrollo sino hasta que esté preparada para germinar. Esta condición puede durar semanas, meses o hasta años.

"Escarificación": Es un procedimiento o acción mecánica, química o térmica que se utiliza para acelerar la germinación de las semillas. Por ejemplo se utiliza con aquellas semillas que por condiciones naturales tienen la "cáscara" muy gruesa o dura y por tanto tardan

mucho en germinar. Utilizando procesos de escarificación se logra suavizar las cubiertas o tegumento de las semillas y éstas germinan más fácilmente.

"Raíz pivotante": Se refiere a la raíz principal de un cultivo que crece profundamente. Generalmente esta raíz es más gruesa en la parte próxima al tronco de la planta y tiende a adelgazarse conforme se extiende hacia lo profundo del suelo. De ella parten una serie de raíces secundarias.

"Estolón": Es una ramificación o tipo de crecimiento que una planta de pasto utiliza para dispersarse sobre el terreno. Esta ramificación por lo general mide entre 25 y 30 centímetros y al final cada ramificación produce raíces, por lo que de esta manera se genera una nueva planta. Este tipo de crecimiento es muy característico de pastos como el estrella africana (*Cynodon nlefluensis*)

4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS BOVINOS

Nuestros animales tienen una serie de necesidades alimenticias que en parte son suplidas por lo que ellos comen diariamente, como por ejemplo el pasto de piso, ciertos "matones", ramas de árboles y hojas secas, entre otros. Estos materiales aportan cantidades limitadas de nutrimentos, dentro de los cuales principalmente se habla de energía, proteínas y minerales.

Generalmente lo que comen nuestros animales no les llenan las necesidades diarias para que ellos produzcan eficientemente, ya sea porque hay poca disponibilidad de comida en los potreros, porque los pastos son de baja calidad o por ambas condiciones. Las necesidades nutricionales que más cuesta llenar a los animales en producción que están únicamente pastoreando son, la energía y proteína.

Cuando esta situación se presenta en nuestras fincas, es cuando debemos de mejorar la alimentación, por lo que es importante que suplementemos nuestros animales con algo que les ayude a producir más. Es por esta razón que se habla de "balancear" la dieta de los animales utilizando fuentes energéticas, proteicas y minerales en las cantidades y proporciones que llenen los requerimientos de ellos.

El propósito de los bancos forrajeros es suministrar ese faltante de nutrimentos a través de materiales alimenticios de buena calidad para proveer cantidades adecuadas a aquellos animales que consideremos que lo requieren, para mejorar su dieta y brindarle los nutrimentos que necesitan. Algunos productores dicen que ellos tienen bancos forrajeros para ofrecerles "un gallito" a sus animales durante las épocas críticas.

mucho en germinar. Utilizando procesos de escarificación se logra suavizar las cubiertas o tegumento de las semillas y éstas germinan más fácilmente.

"Raíz pivotante": Se refiere a la raíz principal de un cultivo que crece profundamente. Generalmente esta raíz es más gruesa en la parte próxima al tronco de la planta y tiende a adelgazarse conforme se extiende hacia lo profundo del suelo. De ella parten una serie de raíces secundarias.

"Estolón": Es una ramificación o tipo de crecimiento que una planta de pasto utiliza para dispersarse sobre el terreno. Esta ramificación por lo general mide entre 25 y 30 centímetros y al final cada ramificación produce raíces, por lo que de esta manera se genera una nueva planta. Este tipo de crecimiento es muy característico de pastos como el estrella africana (*Cynodon nlefluensis*)

4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS BOVINOS

Nuestros animales tienen una serie de necesidades alimenticias que en parte son suplidas por lo que ellos comen diariamente, como por ejemplo el pasto de piso, ciertos "matones", ramas de árboles y hojas secas, entre otros. Estos materiales aportan cantidades limitadas de nutrimentos, dentro de los cuales principalmente se habla de energía, proteínas y minerales.

Generalmente lo que comen nuestros animales no les llenan las necesidades diarias para que ellos produzcan eficientemente, ya sea porque hay poca disponibilidad de comida en los potreros, porque los pastos son de baja calidad o por ambas condiciones. Las necesidades nutricionales que más cuesta llenar a los animales en producción que están únicamente pastoreando son, la energía y proteína.

Cuando esta situación se presenta en nuestras fincas, es cuando debemos de mejorar la alimentación, por lo que es importante que suplementemos nuestros animales con algo que les ayude a producir más. Es por esta razón que se habla de "balancear" la dieta de los animales utilizando fuentes energéticas, proteicas y minerales en las cantidades y proporciones que llenen los requerimientos de ellos.

El propósito de los bancos forrajeros es suministrar ese faltante de nutrimentos a través de materiales alimenticios de buena calidad para proveer cantidades adecuadas a aquellos animales que consideremos que lo requieren, para mejorar su dieta y brindarle los nutrimentos que necesitan. Algunos productores dicen que ellos tienen bancos forrajeros para ofrecerles "un gallito" a sus animales durante las épocas críticas.

En el caso de los minerales, es importante recordar que los pastos no aportan cantidades suficientes como para una buena producción de los animales, razón por la cual se recomienda darles mezclas de sales minerales para que los animales las consuman a voluntad. Por lo general los animales consumen los minerales en las cantidades que ellos requieren cuando tienen a disposición y libre acceso las sales minerales.

Veamos un ejemplo de las necesidades nutricionales (tomando como ejemplo sólo la proteína, la energía y los minerales como calcio y fósforo) de una vaca de doble propósito con ternero al pie, que pesa 400 kg y produce 6 kg de leche diariamente. La leche que produce tiene un contenido de 3.5% de grasa y tiene que caminar diariamente un kilómetro entre el corral de ordeño y los potreros. Los requerimientos nutricionales diarios de esta vaca bajo las condiciones dadas, se especifican en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Requerimientos nutricionales de una vaca de doble propósito.

NUTRIMENTO	REQUERIMIENTO
Proteína	820 gr por día
Energía	14.0 Mcal* por día
Calcio	20.0 gr por día
Fósforo	16.0 gr por día

Fuente: NRC, 2001
*** Megacalorías**

Ahora supongamos que en la finca tenemos un torete de 300 kg. de peso de la raza cebú y que lo queremos engordar a una ganancia de peso de 500 gramos por día. Los requerimientos para este tipo de animal se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Requerimientos nutricionales de un torete cebuíno de 300 kg de peso.

NUTRIMENTO	REQUERIMIENTO
Proteína	800 gr por día
Energía: ENm * ENg *	6.1 Mcal por día 1.72 Mcal por día
Calcio	21.00 gr por día
Fósforo	12.00 gr por día

Fuente: NRC, 2001
*** ENm: Energía Neta de mantenimiento**
*** ENg : Energía Neta para ganancia de peso**

Hay que aclarar que animales con peso mayor a 300 kg, tiene mayores requerimientos, por lo tanto, entre mayor sea el peso y la ganancia de peso esperada, más difícil es llenar sus requerimientos.

Lo descrito en los cuadros anteriores, son las cantidades diarias de cada nutrimento que tienen que aportar los pastos a los animales con idénticas características y bajo las mismas condiciones a las descritas. A continuación se presentan los aportes del pasto y se comparan con los requerimientos de los animales para saber si están consumiendo lo que necesitan o les hace falta consumir algún suplemento de mayor calidad.

5. APORTES NUTRICIONALES DE LOS PASTOS DE PISO

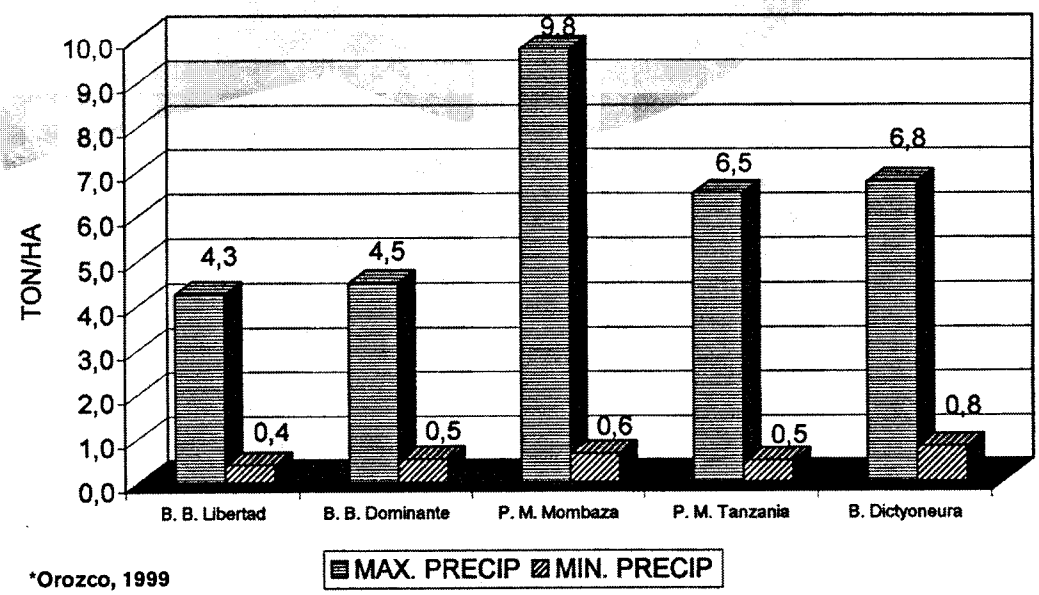
Existe una gran diversidad de pastos de piso con diferencias en sus contenidos de nutrimentos, siendo los llamados "pastos mejorados" los que aportan mayor cantidad de nutrimentos a los animales. En la actualidad, se han liberado oficialmente una serie de pastos de la familia de las "brachiarias" y se cuenta con varios tipos de "guineas", los cuales están muy difundidos por todo Costa Rica. Estos pastos han sido mejorados genéticamente o seleccionados para producir más cantidad de follaje y tener mejor calidad nutritiva.

El contenido de proteína cruda de los pastos varía con respecto a la época del año y su manejo. Es por esa razón que se ha dicho que el verano afecta no sólo a la producción sino también la calidad de todos los tipos de pastos. Como regla general, los pastos son de menor calidad en verano que en invierno y entre más sazones, su calidad nutritiva también disminuye.

Por ejemplo, para las brachiarias durante el verano se reporta un 14 % de proteína a 21 días de crecimiento, mientras que a los 41 días reportan un 8%. Durante el invierno esos mismos pastos pueden aumentar el contenido de proteína hasta un 16% a 21 días de crecimiento y tener 9% de proteína a 42 días de rebrote. (Lobo Di Palma, 1997)

En general, tanto las guineas como las brachiarias son pastos de buena calidad. Para las brachiarias se reportan contenidos de proteína superiores a 14% con 21 días de rebrote, aún en la época del verano o de mínima precipitación. Sin embargo, durante ese mismo período del año, lo único que hacen estos pastos es permanecer verdes, ya que no experimentan crecimiento, o si crecen es muy poco durante el período comprendido entre el mes de febrero y la primera quincena de mayo de cada año. Es por esta razón, que los pastos no suplen las necesidades básicas de los animales en pastoreo. Lo anterior se evidencia en la siguiente figura.

Figura 1. Producción promedio de materia verde por corte a 35 días de crecimiento sin fertilización, de gramíneas en Esparza, Provincia de Puntarenas. Años 1999 - 2000



*Orozco, 1999

También la calidad de los pastos puede variar de acuerdo a las condiciones agroecológicas que se presenten en la zona en donde está la finca. Es por eso que los pastos pueden tener mejor calidad en ciertas zonas del país. Por ejemplo, en la región Brunca de Costa Rica, los suelos son de baja fertilidad, por lo que la calidad de los brachiarias es menor. Durante la época seca tienen un contenido de 6 % de proteína y en la época lluviosa apenas un 9 %. (Sánchez, 2004).

Si comparamos los porcentajes de proteína cruda y energía del *Brachiaria brizantha* cv. Diamantes Uno con las necesidades de las vacas y de los novillos reportados en los Cuadros 1 y 2 respectivamente, observamos un desbalance nutricional en el consumo de los animales, provocado por el déficit de contenido de esos nutrimentos en el pasto. Los datos comparativos se presentan en los Cuadros 3 y 4. Para efectos de este ejemplo, vamos a asumir que estamos en la época seca y que cada animal está consumiendo 10 kilos de pasto en el potrero.

Cuadro 3. Balance nutricional para vacas de doble propósito

NUTRIMENTO	REQUERIMIENTO	APORTE DEL PASTO	DIFERENCIA
Proteína	820 gr. por día	255 gr. por día	- 565 gr.
Energía	14.0 Mcal por día	4.9 Mcal por día	- 9.1 Mcal

Cuadro 4. Balance nutricional para toretes en desarrollo

NUTRIMENTO	REQUERIMIENTO	APORTE DEL PASTO	DIFERENCIA
Proteína	800 gr por día	255 gr por día	- 545 gr
Energía:	6.1 Mcal por día	4.9 Mcal por día	- 1.2 Mcal

Como se observa, los animales requieren más cantidad de proteína y energía del que 10 kilos de pasto le pueden proporcionar, por tanto, es difícil que los pastos de piso, durante la época seca, llenen los requerimientos de los animales para que éstos produzcan eficientemente o den su máximo rendimiento de acuerdo con su capacidad genética.

De esta manera, podemos concluir que los pastos de piso por si solos, en ciertas épocas del año no llenan los requerimientos de los animales para producir de acuerdo con el potencial genético que ellos tienen, razón por la cual debemos de pensar en la suplementación como una práctica necesaria para producir más eficientemente. En este sentido, el banco forrajero juega un papel importante en la finca como alternativa tecnológica que puede suplir las deficiencias de nutrimentos.

6. DIMENSIONES DEL BANCO Y SU UBICACIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO

Las dimensiones del banco de forrajes dependen de la cantidad de animales que cada productor vaya a suplementar. Se puede decir que si sembramos arbustos como Cratylia (*Cratylia argentea* cv. Veraniega), se necesitan sembrar 90 m^2, es decir, alrededor de 180 plantas para suplementar a un animal por 90 días, ofreciéndole 5 kilos de material picado por día. Un metro cuadrado (1 m^2) de Cratylia produce en promedio 1.27 kg por corte, o sea, que si cortamos el arbusto 4 veces al año, ese m^2 de Cratylia produce en promedio 5.08 kilos de materia verde por año.

Para saber de cuánta área debe de ser el banco forrajero, debemos hacernos las siguientes preguntas:

1. Cuántos animales vamos a suplementar?
2. Por cuánto tiempo los vamos a suplementar?
3. Cuánto le vamos a suministrar diariamente a cada uno?

Así por simples cálculos matemáticos, se determinará el área a sembrar. Veamos un ejemplo.

Hay que aclarar que animales con peso mayor a 300 kg, tiene mayores requerimientos, por lo tanto, entre mayor sea el peso y la ganancia de peso esperada, más difícil es llenar sus requerimientos.

Lo descrito en los cuadros anteriores, son las cantidades diarias de cada nutrimento que tienen que aportar los pastos a los animales con idénticas características y bajo las mismas condiciones a las descritas. A continuación se presentan los aportes del pasto y se comparan con los requerimientos de los animales para saber si están consumiendo lo que necesitan o les hace falta consumir algún suplemento de mayor calidad.

5. APORTES NUTRICIONALES DE LOS PASTOS DE PISO

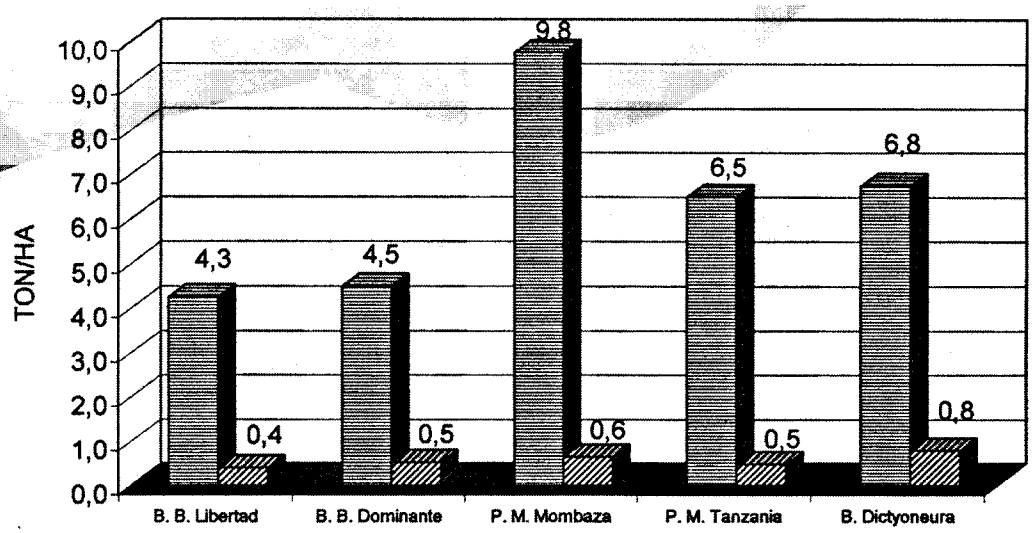
Existe una gran diversidad de pastos de piso con diferencias en sus contenidos de nutrimentos, siendo los llamados "pastos mejorados" los que aportan mayor cantidad de nutrimentos a los animales. En la actualidad, se han liberado oficialmente una serie de pastos de la familia de las "brachiarias" y se cuenta con varios tipos de "guineas", los cuales están muy difundidos por todo Costa Rica. Estos pastos han sido mejorados genéticamente o seleccionados para producir más cantidad de follaje y tener mejor calidad nutritiva.

El contenido de proteína cruda de los pastos varía con respecto a la época del año y su manejo. Es por esa razón que se ha dicho que el verano afecta no sólo a la producción sino también la calidad de todos los tipos de pastos. Como regla general, los pastos son de menor calidad en verano que en invierno y entre más sazones, su calidad nutritiva también disminuye.

Por ejemplo, para las brachiarias durante el verano se reporta un 14 % de proteína a 21 días de crecimiento, mientras que a los 41 días reportan un 8%. Durante el invierno esos mismos pastos pueden aumentar el contenido de proteína hasta un 16% a 21 días de crecimiento y tener 9% de proteína a 42 días de rebrote. (Lobo Di Palma, 1997)

En general, tanto las guineas como las brachiarias son pastos de buena calidad. Para las brachiarias se reportan contenidos de proteína superiores a 14% con 21 días de rebrote, aún en la época del verano o de mínima precipitación. Sin embargo, durante ese mismo período del año, lo único que hacen estos pastos es permanecer verdes, ya que no experimentan crecimiento, o si crecen es muy poco durante el período comprendido entre el mes de febrero y la primera quincena de mayo de cada año. Es por esta razón, que los pastos no suplen las necesidades básicas de los animales en pastoreo. Lo anterior se evidencia en la siguiente figura.

Figura 1. Producción promedio de materia verde por corte a 35 días de crecimiento sin fertilización, de gramíneas en Esparza, Provincia de Puntarenas. Años 1999 - 2000



*Orozco, 1999

MAX. PRECIP MIN. PRECIP

También la calidad de los pastos puede variar de acuerdo a las condiciones agroecológicas que se presenten en la zona en donde está la finca. Es por eso que los pastos pueden tener mejor calidad en ciertas zonas del país. Por ejemplo, en la región Brunca de Costa Rica, los suelos son de baja fertilidad, por lo que la calidad de los brachiarias es menor. Durante la época seca tienen un contenido de 6 % de proteína y en la época lluviosa apenas un 9 %. (Sánchez, 2004).

Si comparamos los porcentajes de proteína cruda y energía del *Brachiaria brizantha* cv. Diamantes Uno con las necesidades de las vacas y de los novillos reportados en los Cuadros 1 y 2 respectivamente, observamos un desbalance nutricional en el consumo de los animales, provocado por el déficit de contenido de esos nutrimentos en el pasto. Los datos comparativos se presentan en los Cuadros 3 y 4. Para efectos de este ejemplo, vamos a asumir que estamos en la época seca y que cada animal está consumiendo 10 kilos de pasto en el potrero.

Cuadro 3. Balance nutricional para vacas de doble propósito

NUTRIMENTO	REQUERIMIENTO	APORTE DEL PASTO	DIFERENCIA
Proteína	820 gr. por día	255 gr. por día	- 565 gr.
Energía	14.0 Mcal por día	4.9 Mcal por día	- 9.1 Mcal

Cuadro 4. Balance nutricional para toretes en desarrollo

NUTRIMENTO	REQUERIMIENTO	APORTE DEL PASTO	DIFERENCIA
Proteína	800 gr por día	255 gr por día	- 545 gr
Energía:	6.1 Mcal por día	4.9 Mcal por día	- 1.2 Mcal

Como se observa, los animales requieren más cantidad de proteína y energía del que 10 kilos de pasto le pueden proporcionar, por tanto, es difícil que los pastos de piso, durante la época seca, llenen los requerimientos de los animales para que éstos produzcan eficientemente o den su máximo rendimiento de acuerdo con su capacidad genética.

De esta manera, podemos concluir que los pastos de piso por si solos, en ciertas épocas del año no llenan los requerimientos de los animales para producir de acuerdo con el potencial genético que ellos tienen, razón por la cual debemos de pensar en la suplementación como una práctica necesaria para producir más eficientemente. En este sentido, el banco forrajero juega un papel importante en la finca como alternativa tecnológica que puede suplir las deficiencias de nutrimentos.

6. DIMENSIONES DEL BANCO Y SU UBICACIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO

Las dimensiones del banco de forrajes dependen de la cantidad de animales que cada productor vaya a suplementar. Se puede decir que si sembramos arbustos como Cratylia (*Cratylia argentea* cv. Veraniega), se necesitan sembrar 90 m^2, es decir, alrededor de 180 plantas para suplementar a un animal por 90 días, ofreciéndole 5 kilos de material picado por día. Un metro cuadrado (1 m^2) de Cratylia produce en promedio 1.27 kg por corte, o sea, que si cortamos el arbusto 4 veces al año, ese m^2 de Cratylia produce en promedio 5.08 kilos de materia verde por año.

Para saber de cuánta área debe de ser el banco forrajero, debemos hacernos las siguientes preguntas:

1. Cuántos animales vamos a suplementar?
2. Por cuánto tiempo los vamos a suplementar?
3. Cuánto le vamos a suministrar diariamente a cada uno?

Así por simples cálculos matemáticos, se determinará el área a sembrar. Veamos un ejemplo.

Cuadro 4. Balance nutricional para toretes en desarrollo

NUTRIMENTO	REQUERIMIENTO	APORTE DEL PASTO	DIFERENCIA
Proteína	800 gr por día	255 gr por día	- 545 gr
Energía:	6.1 Mcal por día	4.9 Mcal por día	- 1.2 Mcal

Como se observa, los animales requieren más cantidad de proteína y energía del que 10 kilos de pasto le pueden proporcionar, por tanto, es difícil que los pastos de piso, durante la época seca, llenen los requerimientos de los animales para que éstos produzcan eficientemente o den su máximo rendimiento de acuerdo con su capacidad genética.

De esta manera, podemos concluir que los pastos de piso por si solos, en ciertas épocas del año no llenan los requerimientos de los animales para producir de acuerdo con el potencial genético que ellos tienen, razón por la cual debemos de pensar en la suplementación como una práctica necesaria para producir más eficientemente. En este sentido, el banco forrajero juega un papel importante en la finca como alternativa tecnológica que puede suplir las deficiencias de nutrimentos.

6. DIMENSIONES DEL BANCO Y SU UBICACIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO

Las dimensiones del banco de forrajes dependen de la cantidad de animales que cada productor vaya a suplementar. Se puede decir que si sembramos arbustos como Cratylia (*Cratylia argentea* cv. Veraniega), se necesitan sembrar 90 m^2, es decir, alrededor de 180 plantas para suplementar a un animal por 90 días, ofreciéndole 5 kilos de material picado por día. Un metro cuadrado (1 m^2) de Cratylia produce en promedio 1.27 kg por corte, o sea, que si cortamos el arbusto 4 veces al año, ese m^2 de Cratylia produce en promedio 5.08 kilos de materia verde por año.

Para saber de cuánta área debe de ser el banco forrajero, debemos hacernos las siguientes preguntas:

1. Cuántos animales vamos a suplementar?
2. Por cuánto tiempo los vamos a suplementar?
3. Cuánto le vamos a suministrar diariamente a cada uno?

Así por simples cálculos matemáticos, se determinará el área a sembrar. Veamos un ejemplo.

Supongamos que tenemos 10 animales para suplementar y les vamos a dar 5 kilos por animal por día durante 90 días, o sea necesitamos producir:

10 X 5 X 90 = 4.500 kilos

Luego, sabiendo que 1 m^2 de Cratylia produce 5.08 kilos de material verde por año, entonces el área a sembrar será de: 4.500 / 5.08 = 900 m2.

Debemos recordar que la cantidad de forraje que producen los 900 m^2 es a lo largo de todo el año, por lo que sólo tendremos los 4.500 kilos si ensilamos lo que el banco produce en el invierno, de otra manera sólo obtendremos la cuarta parte de esa cantidad.

Es necesario complementar la Cratylia con otro suplemento energético como es la caña de azúcar picada, por lo que también se debe de sembrar caña. Se requiere sembrar 70 m^2 de caña para suplementar a un animal por 90 días, ofreciéndole 5 kilos de caña picada por día. Aplicando las mismas fórmulas, se determinará el área del banco de caña que se necesita sembrar de acuerdo con la cantidad de animales que se van a suplementar.

Con el material forrajero producido en esas áreas durante todo el año, nos alcanza para darle 10 kilos a un animal por un período de 90 días, o sea 5 de Cratylia más 5 de caña. Por supuesto que los animales que vamos a escoger para suplementar tienen que ser aquellos que más lo necesiten o los que mejor aprovechen la suplementación.

Como las plantas crecen todos los días, la producción de forraje se va acumulando en el campo, pero como ya sabemos, la calidad de los forrajes empieza a disminuir después de cierto momento conforme pasan los días, por tanto hay que aprovechar la mayor producción y calidad de los forrajes para "guardarlos" o conservarlos para las épocas críticas.

Es por esa razón que queremos insistir en la necesidad de conservar los forrajes a través del ensilaje para poder aprovechar todo el material que produce el banco en el año. La caña de azúcar no hay que ensilarla, sino utilizarla picada en pleno verano, cuando ella está madura. Podemos decir que la caña es "un silo en pie".

Los animales que se deben de suplementar, en orden de prioridad son: las vacas en producción y sus crías, después las vaquillas y por último los toretes. Esto en caso de que en la finca se tengan todo este tipo de animales.

Con respecto a la ubicación del banco forrajero, debemos considerar que hay que cortar los materiales y trasladarlos al hombro hasta el corral para picarlos y ofrecerlos frescos al ganado, o hay que trasladarlos hasta el silo para conservarlos, por lo tanto, el banco forrajero debe ser establecido lo más cerca posible a esas instalaciones, con el propósito de ahorrar tanto el trabajo de los peones como los jornales utilizados para el corte y acarreo de los forrajes.

7. FORRAJES QUE SE PUEDEN UTILIZAR EN UN BANCO

7.1 Árboles

Son varios los árboles que se podrían utilizar en la alimentación animal. Para las zonas con altitudes menores a los 700 metros sobre el nivel del mar (msnm), se han utilizado árboles como el madero negro (*Gliricidia sepium*), diferentes tipos de poró (*Erythrina sp.*) y guácimo (*Guazuma ulmifolia*). Existen otras especies con potencial para ser utilizados como son el chiscasquil (*Cnidoscolus sp.*), el chaperno (*Lonchocarpus guatemalensis*), el nacascolo (*Libidibia coriaria*) y el guarumo (*Cecropia peltata*) (Benavides, 1995). Estas especies brindan proteína al ganado.

La utilización de cualquiera de estas especies dependerá del manejo que se le dé, el cual involucra diferentes distancias de siembra, alturas de cosecha y frecuencias de corte, ya que el contenido de nutrimentos se verá afectado tanto por la edad del rebrote como por la parte que se esté utilizando de acuerdo a su posición en la rama (Benavides, 1995).

El Cuadro 5 muestra las calidades de las hojas de los diferentes árboles antes mencionados.

Cuadro 5. Calidad del follaje de árboles con potencial forrajero *

ESPECIE	Materia Seca, %	Proteína Cruda, %	Digestibilidad, %
Chiscasquil	13	37	81
Chaperno	(No hay dato)	19.5	69.4
Madero negro	25.1	21.6	59.2
Nacascolo	(No hay dato)	16	59
Poró	23	23.8	53
Guácimo	37.6	15.6	54.3
Guarumo	19.7	19.8	51.8

*** Benavides, 1995.**

Benavides (1995) concluye que el follaje de varias especies de árboles y arbustos puede mejorar la calidad de las dietas tradicionalmente utilizadas para la alimentación bovina, ya que estos producen abundante biomasa de muy buena calidad, son tolerantes a las podas y son fácilmente manejables desde el punto de vista agronómico. Además, durante

las épocas de sequía pueden producir cantidades superiores de forraje a las obtenidas con los pastos de piso y tal producción es mucho más sostenida bajo condiciones en las que no se utiliza fertilización química.

7.2 Arbustos

Con respecto a los arbustos que más se han utilizado en bancos forrajeros en la Región Pacífico Central de Costa Rica, encontramos a la morera (*Morus alba*), leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Cratylia (*Cratylia argentea* cv. Veraniega). Algunas características nutricionales de cada una de estas especies se pueden observar en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Características nutricionales de arbustos forrajeros

ESPECIE	Materia Seca, %	Proteína Cruda, %	Digestibilidad, %
Morera[1]	28.7	23.0	79.9
Leucaena[2]	31.0	20.0	52.45
Cratylia[3]	29.07	14.39	40.14

1 Benavides, 1995
2 Ruiz, 1987
3 Orozco, 2003

Existen otras especies de crecimiento arbustivo con potencial para su utilización en la alimentación animal. En este documento solo se mencionan las que se utilizan con más frecuencia en nuestro país en la actualidad.

Algunos puntos importantes que se deben de observar para considerar a un árbol o arbusto con potencial para usarlo en la alimentación animal son (CIPAV, 1995) :

1. Encontrar árboles o arbustos que sean consumidos por animales, ya sean silvestres o domésticos en forma estacional o continua dentro de las fincas.

2. Que se sepa que alguien ha usado tradicionalmente, desde muchos años atrás ese árbol o arbusto en la alimentación animal.

Cuando se identifica algún tipo de árbol o arbusto que reúna alguna de las características aquí mencionadas, se deberían reportar a alguna institución estatal para que se realicen los estudios tendientes a determinar si verdaderamente estas especies con potencial se pueden sembrar en bancos forrajeros.

7.3 Gramíneas de corte

Las gramíneas de corte que mayormente se han utilizado para suplementar al ganado son la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), el king grass (*Pennisetum purpureum x P. thyphoides) y* otras especies conocidas también como gigantes, dentro de las cuales se encuentran el taiwán y el camerún. Este último es un pasto que se está difundiendo rápidamente y es de coloración morada. Ambos pastos pertenecen al mismo género que el king grass.

8. TIPOS DE BANCOS FORRAJEROS

Un buen banco forrajero debe de estar compuesto por al menos dos tipos de materiales, el que aporta energía y el que aporta proteína. Cuando se trata del cultivo que aporta mayor cantidad de energía, denominamos a esa parte "banco de energía" o "banco energético" y cuando se trata de un cultivo que aporta mayor cantidad de proteína, lo llamamos "banco de proteína" o "banco proteico". Se puede pensar también en sembrar un material de relleno el cual es un poco más bajo en proteína y energía, pero que sirve para aumentar la cantidad de fibra o volumen de la ración suministrada, como es el caso de los que conocemos como pastos de corte.

8.1. BANCO ENERGÉTICO PARA CORTE Y ACARREO

8.1.1. Cultivo de caña de azúcar (Saccharum oficinarum)

La caña de azúcar está alcanzando su madurez a principios del verano, que es cuando también alcanza su mayor tonelaje. A la caña se le puede considerar como "un silo en pie", o sea, que la caña por si sola permanece en buenas condiciones por todo el período de sequía, por lo que no es prudente realizar prácticas de ensilaje de la caña, ya que es preferible suministrarla fresca a los animales, conjuntamente con los otros materiales que conforman la dieta con la que se dispone en la finca.

Algunas características importantes para seleccionar un tipo de caña y establecerla como banco de energía son:

- Que produzca mucho tonelaje
- Que los entrenudos sean bien largos

7.3 Gramíneas de corte

Las gramíneas de corte que mayormente se han utilizado para suplementar al ganado son la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), el king grass (*Pennisetum purpureum x P. thyphoides) y* otras especies conocidas también como gigantes, dentro de las cuales se encuentran el taiwán y el camerún. Este último es un pasto que se está difundiendo rápidamente y es de coloración morada. Ambos pastos pertenecen al mismo género que el king grass.

8. TIPOS DE BANCOS FORRAJEROS

Un buen banco forrajero debe de estar compuesto por al menos dos tipos de materiales, el que aporta energía y el que aporta proteína. Cuando se trata del cultivo que aporta mayor cantidad de energía, denominamos a esa parte "banco de energía" o "banco energético" y cuando se trata de un cultivo que aporta mayor cantidad de proteína, lo llamamos "banco de proteína" o "banco proteico". Se puede pensar también en sembrar un material de relleno el cual es un poco más bajo en proteína y energía, pero que sirve para aumentar la cantidad de fibra o volumen de la ración suministrada, como es el caso de los que conocemos como pastos de corte.

8.1. BANCO ENERGÉTICO PARA CORTE Y ACARREO

8.1.1. Cultivo de caña de azúcar (Saccharum oficinarum)

La caña de azúcar está alcanzando su madurez a principios del verano, que es cuando también alcanza su mayor tonelaje. A la caña se le puede considerar como "un silo en pie", o sea, que la caña por si sola permanece en buenas condiciones por todo el período de sequía, por lo que no es prudente realizar prácticas de ensilaje de la caña, ya que es preferible suministrarla fresca a los animales, conjuntamente con los otros materiales que conforman la dieta con la que se dispone en la finca.

Algunas características importantes para seleccionar un tipo de caña y establecerla como banco de energía son:

- Que produzca mucho tonelaje
- Que los entrenudos sean bien largos

- Que la cáscara sea un poco dura (esto para evitar el ataque de ratas en la plantación)
- Que tenga un período largo de maduración
- Que sea de floración tardía o que no produzca inflorescencia
- Que no se "guarape" o se "pudra" estando aún en pie.

Características nutricionales de la caña

La caña de azúcar es un material rico en energía, pero pobre en proteína. El Cuadro 7 describe sus principales características nutricionales para la alimentación del ganado.

Cuadro 7. Características nutricionales de la caña de azúcar.*

Nutrimento	Promedio, base seca
Proteína cruda	4.93 %
Calcio	0.21 %
Fósforo	0.10 %
Energía digestible	2641 kilocalorías / kg

*** Vargas, 1984**

Características de adaptabilidad

Existe gran cantidad de variedades de caña de azúcar, las cuales se han seleccionado principalmente por sus características para producción de azúcar, sin embargo, algunas como las denominadas "San Pablo" son las que más se han utilizado en la alimentación ganadera, aunque existen otras conocidas como "piojotas" o también las "pindar", que por sus características se adaptan a los sistemas de producción bovina.

Estos tipos de cañas producen bajo condiciones de suelos que van desde baja fertilidad hasta fertilidad media o alta, con bajas retenciones de humedad y para altitudes que oscilan entre 0 y 1200 msnm.

Producción de materia verde y seca

El tonelaje que alcancen a producir los bancos de caña de azúcar depende del manejo que se les brinde, pero en general se puede decir que dependiendo de las condiciones de los suelos y las precipitaciones que se presenten, el rango de producción de material

verde por hectárea por año oscila entre 60 y 100 toneladas. Asimismo, el contenido de Materia Seca de las diferentes variedades oscila entre 28 y 34%.

Establecimiento

La escogencia del terreno para el establecimiento de la caña de azúcar es muy importante. El suelo debe de tener buen drenaje y ser de mediana a buena fertilidad. Se puede establecer en suelos con pendientes moderadas. Las labores de preparación del terreno empiezan un mes antes de la fecha definida para la siembra.

Las principales recomendaciones para realizar esta labor son las siguientes:

- Seleccionar el terreno de acuerdo con las condiciones mencionadas anteriormente.
- Cercar el terreno.
- Si el terreno tiene pendiente, trazar las curvas de nivel conforme al contorno del terreno.
- Realizar una aplicación de herbicida sistémico.
- Quince días después de la aplicación, proceder a pasar un arado para aflojar el terreno, siguiendo las curvas de nivel trazadas.
- Con pala, hacer los surcos a una profundidad no menor a 40 cm. Lo recomendable es que la profundidad sea de 50 cm. Recuerde que de la profundidad del surco depende la vida útil del banco.
- La separación entre surcos debe de ser de 1.5 metros en terrenos planos, pero debe de irse disminuyendo gradualmente conforme el terreno presente mayor pendiente.
- Sembrar a dos o tres chorros de caña por surco, con buen traslape entre punta y base.
- Picar la semilla en el surco en trozos que contengan tres yemas.
- Tapar la semilla tan pronto como sea posible con una capa de tierra no mayor a 10 cm.

Recuerde:

- Utilizar variedades adecuadas y adaptadas a las condiciones particulares de su finca.
- Plantar semilla sana, libre de plagas y enfermedades, con las yemas vivas y con una edad no menor a 9 meses.

Manejo del banco y vida útil

Es recomendable realizar un análisis de suelo a la parcela donde se establecerá la caña, con el propósito de seleccionar el tipo y las cantidades de fertilizantes que se deben de aplicar. En caso de requerirse encalar, la cal se debe de aplicar tres semanas antes de la

siembra, al fondo del surco. También puede aplicarse en caña de retoño, en el entresurco, entre el segundo y tercer corte.

De forma generalizada y como referencia, se sugiere el siguiente programa de fertilización para el establecimiento de un banco de ½ ha de caña de azúcar (DIECA, 1992):

- En caso de requerirse, aplicar ½ tonelada de carbonato de calcio (cal) de alta pureza y fineza.
- Cuando la plantación tenga dos meses de establecida, aplicar 5 sacos de la fórmula 10-30-10.
- Cuando la plantación tenga seis meses de establecida, aplicar 2 sacos de la fórmula 15-3-31.

Después de realizada la segunda aplicación de fertilizantes, se realizará la aporca. Su fin es invertir la forma del surco, de modo que el lomo se forme en la hilera de las plantas y el fondo en los entresurcos. Esto permitirá que los tallos desarrollen mejor sus raíces y que el amacollamiento sea más vigoroso.

En los años siguientes, se recomienda aplicar al inicio de las lluvias 2 sacos de Nitrato de Amonio y tres meses después 2 sacos de la fórmula 15-3-31 (DIECA, 1992). El estiércol acumulado en los corrales de manejo de los animales se le puede aplicar a la caña como fertilizante orgánico, pudiéndose reducir, con el tiempo, el uso de fertilizantes químicos.

Con respecto a las principales plagas y enfermedades que se presentan en la caña, es importante mencionar que solamente en situaciones muy calificadas se recomienda el uso de químicos para su control, solamente cuando los técnicos así lo determinen y bajo sus recomendaciones. Para determinar el nivel de incidencia, se recomienda coordinar con los técnicos especializados (fitopatólogos) para que realicen muestreos en los bancos afectados.

Las principales plagas que podrían afectar a la caña de azúcar son los taladradores tanto del género *Diatraea spp.* como los de la especie *Castnia licus,* así como nematodos. Los síntomas más visibles de ataque de taladradores son pequeñas perforaciones en las cañas y amarillamiento generalizado de las plantas, así como muerte de la yema terminal debido a que las larvas consumen completamente el tejido interno de las cañas (DIECA, 1992).

En el caso de las enfermedades, lo que más fácilmente se observa son manchas amarillentas sobre las hojas, que pueden tomar color de herrumbre. Las plantas se quedan enanas y con tallos muy delgados y entrenudos largos, con hojas estrechas y pequeñas.

Con respecto a los nematodos, éstos son organismos diminutos que causan severa destrucción de las raíces, afectando la absorción de los nutrimentos y agua. El síntoma más visible dentro del banco es la aparición de zonas o parches amarillos (DIECA, 1992).

El método de cosecha más utilizado por los ganaderos cuando utilizan la caña para la alimentación animal es el denominado "entresaca" o sea que sólo se van cortando las cañas maduras en la cosecha que se realiza diariamente, así se permite al cañal ir madurando completamente hasta el final de la época de suplementación. El corte se debe de hacer a ras de suelo, lo que dará a la cepa una mayor vida útil.

Con respecto a las malezas, en caso de encontrarse algunas durante el período en que se está utilizando la caña, se debe de realizar un control manual de las mismas al momento de la cosecha, así se aprovecha de realizar ésta práctica de una forma rápida al área que se está cosechando. Durante la época de crecimiento de la caña, o sea en el invierno cuando no se está utilizando la caña, se debe de desyerbar justo antes de las aplicaciones de fertilizantes que anteriormente se recomendaron.

Estrategias de utilización

La caña debe de ofrecerse junto con otros alimentos a los animales para así obtener todo el provecho de ella. Siempre que se ofrezca caña, debe de complementarse con algún material que aporte proteína para que su aprovechamiento sea el mejor.

Ofrecer caña sola a los animales es comparable a que un ser humano se comiera un puño de azúcar solo, le puede causar más perjuicio que beneficio; pero si el azúcar forma parte de un almuerzo completo, con arroz, frijoles, carne y otros alimentos, es más beneficiosa y se tiene un mayor aprovechamiento de la dieta consumida.

El tallo de la caña debe de ofrecerse picado a los animales en pedacitos de un tamaño mínimo de 1 cm y máximo de 3 cm de largo. Hay máquinas picadoras que hacen pedacitos más pequeños, eso no es recomendable, ya que los animales necesitan un tamaño mínimo de partícula para que puedan realizar la rumia eficientemente. Con las hojas no existe ningún problema si la picadora tiene las cuchillas bien afiladas.

Caña como suplemento fresco mezclada con urea

Cuando vamos a suplementar caña fresca a nuestros animales, debemos de mezclarla con urea para obtener mejor provecho. La urea es un fertilizante químico el cual aporta nitrógeno no proteico (NNP), que da origen a la proteína verdadera en el rumen de los animales.

La urea debe de utilizarse muy cuidadosamente y bajo un programa de suplementación muy controlado, ya que es tóxica cuando se consumen grandes cantidades o cantidades no controladas. También puede ser tóxica para los animales que no tienen aún desarrollado el rúmen, como es el caso de los terneros recién nacidos. Para poderla utilizar hay que "acostumbrar" a los animales a que la consuman, con un programa de aumento de la dosis hasta que se alcanza la cantidad máxima recomendada, la cual permanecerá constante hasta que se deje de suplementar a los animales con este tipo de proteína.

Si por alguna razón, algún animal que está siendo suplementado con caña más urea, deja de consumir la ración, aunque sea por un día, se le debe de iniciar el programa como si apenas estuviera entrando al período de acostumbramiento. Esto quiere decir que no podemos fallar en el programa de suplementación ni siquiera por un día. Por eso es que este tipo de suplementación es muy delicado y muchos ganaderos prefieren no utilizarlo, prefiriendo suministrar la caña sola.

Para utilizar la urea, ésta tiene que ser disuelta en agua. Como a veces la urea es de difícil dilución, se recomienda dejar la cantidad de urea que se va a utilizar en un recipiente tapado durante toda la noche en la cantidad de agua que nos permita distribuirla fácilmente sobre la caña picada. O sea que si estamos suministrando 10 gr de urea por animal a un total de 10 animales, debemos de disolver 100 gr de urea en medio litro de agua.

Cuando se está suplementando caña con urea a las vacas en ordeño, debe de tomarse en consideración que los terneros también tienen acceso a la canoa en donde se está ofreciendo el material picado, por lo cual ellos también van a ingerir pequeñas cantidades. De ahí que sea importante seguir al pie de la letra con el programa de adaptación de los animales, porque también podríamos causar la intoxicación de los terneros.

La urea diluida se distribuye sobre la caña picada y se va mezclando bien para que no quede muy concentrada en ciertos lugares. Para eso se calcula la cantidad de agua necesaria para hacer una buena distribución de manera que quede uniforme en toda la canoa. Hay que tratar que la dilución no se pierda por escurrido y caiga al suelo a través de la caña picada. Por eso la cantidad de agua la determina cada productor en la finca.

Los animales que se van a suplementar con caña más urea deben de entrar en un programa de acostumbramiento el cual se muestra en el Cuadro 8. Este cuadro nos indica, a manera de ejemplo, la cantidad de urea que debemos de ofrecer a cada animal, conforme avanza el programa de acostumbramiento. Así, los valores varían conforme avance el tiempo hasta estabilizarse en una cantidad de urea predeterminada que no provoque perjuicios a los animales, sino más bien un mejor aprovechamiento de la caña suministrada.

Cuadro 8. Cantidades recomendadas de urea por kilo de caña a suministrar por animal en un programa de acostumbramiento.

Período	Del 1° al 3° día	Del 4° al 7° día	Del 8° al 11° día	Del 12° al 17° día	Del 18° al 23° día	Del 24° al 29° día	Del 30° al 35° día	Del 36° día en adelante
Urea	5 gr	10 gr	15 gr	20 gr	30 gr	40 gr	50 gr	60 gr

Por ejemplo, si tenemos que suplementar 10 animales el primer día y le vamos a ofrecer a cada animal 5 gramos de urea, entonces en total serían 50 gramos de urea (10 X 5 = 50). De esta manera se continúan aumentando las cantidades de urea hasta completar el período de acostumbramiento. Posteriormente a éste, se continúa con las cantidades fijas de urea hasta el final del período de suplementación.

Caña de azúcar como complemento fresco mezclada con otros forrajes de corte

La manera más frecuente de utilizar la caña de azúcar en la suplementación animal es mezclada con otros forrajes picados y ofrecidos en la canoa.

Como regla general, la cantidad de caña que se ofrece a un animal debe de conformar el 60% de la ración diaria. Así el restante 40% lo conformarán los demás forrajes que componen la ración. Si los otros forrajes son altos en contenido de proteínas, no se debe de utilizar la urea en la ración.

8.2. BANCO PROTEICO PARA CORTE Y ACARREO

8.2.1 Cultivo de Cratylia argentea cv. Veraniega

Cratylia es el forraje que mayormente se ha difundido para uso en los bancos de proteína por su buena adaptación a zonas de sequía prolongada y suelos ácidos de baja fertilidad (Argel, et al 2001).

Cratylia es una leguminosa arbustiva originaria de América del Sur, que fue introducida a nuestro país para ser evaluada y seleccionada y después de varios años de estudios fue liberada como cultivar Veraniega en el año 2001. Es por esta razón que su nombre científico completo es: *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, cultivar Veraniega.

Las plantas de Cratylia pueden llegar a alcanzar alturas hasta de 3 metros cuando se les deja en libre crecimiento como cultivo puro, es decir, un área sembrada solo de plantas

de Cratylia. Después de los cuatro meses de crecimiento se enredan entre ellas o sobre las plantas que están cercanas lo que dificulta su manejo.

Características de producción y nutricionales

Orozco (2002), evaluando las características de producción y calidad de las plantas cosechadas a tres meses de rebrote determinó que este forraje es de alta productividad y tiene alta calidad para suministrarla en fresco o ensilada. En promedio produce 12 toneladas por hectárea de materia verde, lo que representa alrededor de 4 toneladas de materia seca. Esto quiere decir que en promedio un metro cuadrado de Cratylia produce 1,3 kilos de materia verde, lo que representa 400 gr de materia seca.

Cratylia es una planta que produce mucho tonelaje a través del año, identificándose una época en la que produce más (invierno) y otra (verano) en la que produce menos.

Los resultados de los análisis de laboratorio que se han realizado (Orozco, 2002), muestran que Cratylia es una planta de muy buena calidad, ya que la cantidad de proteína que contiene es de alrededor del 15%. También aporta cantidades importantes de minerales requeridos por el ganado como el Calcio (1.11%) y Fósforo (0.16%) y además aporta cantidades medias de energía (0.76 Megacalorías de energía neta de lactancia por kilogramo de materia seca). Un valor que es bajo es el de la Digestibilidad de la Materia Seca (41%).

Con base en las características de calidad de Cratylia, podemos decir que es un material apto para ser ensilado y que puede hacer aportes importantes de proteína a la dieta del ganado bovino, principalmente durante los meses del verano. Si lo comparamos con las principales especies forrajeras utilizadas en el Pacífico Central y Guanacaste, como las brachiarias, el jaragua, las guineas y en menor cantidad el estrella africana, estos tienen valores de proteína que oscilan entre 8 y 15% en invierno y 4 a 10% en verano (Sánchez, 2004).

Debido a que los valores promedio de Digestibilidad de la Materia Seca de plantas de Cratylia con tres meses de crecimiento del rebrote son considerados bajos (40%), se hace necesario ofrecer al animal plantas de una edad de rebrote no mayor a **dos meses y medio**. Esto para ofrecerles a los animales un follaje más tierno, mejorando de esta manera el aporte de proteína y energía a los animales, lo cual contribuye a aumentar la producción del ganado, máxime si se considera que por lo general estos nutrimentos son limitantes en los sistemas de producción en el trópico (Orozco, 2002)

Características de adaptabilidad

Cratylia se adapta bien a un amplio rango de sitios en Costa Rica, localizados entre 0 y 1000 msnm, en suelos bien drenados y de buena a moderada fertilidad. Una de las características más sobresalientes de esta planta es su capacidad de rebrote y retención de hojas durante la época seca, lo que está asociado al desarrollo de raíces vigorosas que alcanzan hasta dos metros de profundidad (Argel, et al. 2001). Dadas sus características se recomienda sembrarla en sitios bien soleados o con poca sombra, ya que la poca luminosidad limita la producción de la Cratylia.

Establecimiento del arbusto

La característica más importante a tomar en consideración para seleccionar el área en donde sembrar, es que tenga buen drenaje. Preferiblemente escoger sitios donde el terreno presente pendientes moderadas, con buen drenaje y de regular a buena fertilidad. Puede ser moderadamente pedregoso o de poca profundidad (Orozco, 2003).

Se recomienda sembrar Cratylia durante los dos primeros meses de lluvia del año y sólo realizar una siembra tardía (después del mes de octubre), en aquellos casos en que se disponga de riego para ser aplicado a las plántulas durante la época del verano.

Para la siembra, se han utilizado principalmente dos técnicas:

- siembra directa con mínima labranza a lo largo del surco y
- siembra en bolsa y posterior transplante al campo.

Antes de ser sembradas y para lograr un buen establecimiento en el campo, se recomienda dar un período de al menos cuatro días de pregerminación a las semillas. Es importante proceder con la inoculación de las semillas antes de la siembra (Orozco, 2003)

La profundidad a la que debe quedar cada semilla no debe de sobrepasar un centímetro y medio (1,5 cm), lo que significa que las semillas deben de quedar apenas tapadas con tierra. Cuando se siembra en bolsas, el transplante debe de realizarse una vez que las plantitas hayan cumplido un mes de edad, cuando tengan 15 cm de alto y cuatro hojitas o más (Orozco, 2003).

Las distancias de siembra más recomendadas son de 50 cm entre plantas y 1 metro entre hileras. El período de establecimiento puede ser entre 4 y 6 meses, dependiendo de las condiciones de cada finca. Durante este período es necesario realizar control de malezas para asegurar que las plántulas no tengan competencia que retrase su crecimiento.

Estrategias de utilización

Cratylia se usará estratégicamente en la suplementación bovina durante la época crítica del verano. Es recomendable tener una idea de cuántos son los meses críticos en los que el ganado va a ser suplementado. En un programa de suplementación, es preferible que los animales consuman un poquito de alimentos de buena calidad por un período largo de tiempo, que darles grandes cantidades por un período corto.

Es por esta razón que se recomienda tener claridad sobre la cantidad de días en que se va a suplementar, así como la cantidad de animales, porque de esta manera hacemos un cálculo de cuánto tenemos que darle diariamente a cada animal. Se recomienda suministrar a cada animal 5 kilos de Cratylia por día, pero si con esta cantidad se termina muy rápido el material que tenemos, es preferible darle la mitad por animal (2,5 kilos) y que nos dure más. Es mejor el efecto de una suplementación prolongada con poca cantidad de alimento de buena calidad, que el de una suplementación corta y con mucho alimento.

Beneficios de utilización

Cratylia es un excelente suplemento proteico, que ofrecido fresco o ensilado puede reemplazar total o parcialmente la utilización de gallinaza o de concentrados en la alimentación de vacas de doble propósito durante la época seca (Argel, et al 2001).

8.3. BANCO PROTEICO PARA PASTOREO

La producción de carne y leche sustentada en pastos tropicales se encuentra limitada por el alto contenido de agua, o lo que es lo mismo, el bajo contenido de materia seca de los pastos de piso y por la disminución de su valor nutritivo durante el verano. Para superar estos obstáculos, se ha propuesto la utilización bajo pastoreo directo de leguminosas, ya sea en asociación o monocultivo, lo que permite aumentar la producción.

8.3.1 Cultivo de leucaena (Leucaena leucocephala)

La leucaena es una leguminosa muy palatable, o sea que le gusta mucho al ganado. Tolera el pastoreo, ya que tiene posibilidades de rebrotar y de reponerse rápidamente. La presencia de leucaena en los potreros incrementa la oferta total de biomasa o sea de comida para las vacas, además cuando está asociada con pastos de piso, también incrementa la calidad nutritiva de éstos, por lo que se produce un aumento significativo en la producción de leche cuando las vacas tienen acceso a la leucaena en los potreros (Sandoval, 2002: 1).

También cuando los animales en amamantamiento tienen acceso al banco de proteína de leucaena, pueden duplicar la ganancia de peso durante la época seca (Sandoval, 2002: 2).

Se recomienda dividir el área del banco de leucaena por lo menos en tres partes para realizar un pastoreo rotacional, permitiendo un tiempo de reposo entre 4 y 5 semanas en el período lluvioso y entre 5 y 6 semanas en el período seco (Ruiz, 1987).

Características nutricionales

El valor nutritivo de la materia seca y su digestibilidad son iguales o superiores a los de otros forrajes que se han usado en la alimentación animal, como la alfalfa y el gandul. La cantidad de materia seca de la planta completa se encuentra alrededor del 29%, con un contenido de proteína cruda en hojas y tallos jóvenes que puede oscilar entre 25% y 34% y la digestibilidad de la materia seca superior al 71% (Ruiz, 1987).

La leucaena contiene "mimosina" que es una sustancia con características tóxicas que se encuentra en la materia seca de las hojas hasta en un 5%, lo que podría ocasionar una baja aceptación y poco consumo por parte de los animales. Los efectos de esta toxina podrían aparecer conforme se va acumulando su contenido dentro del organismo, pero esto se revierte solamente con no permitir el pastoreo de leucaena a los animales afectados.

Los síntomas de intoxicación se presentan en aquellos animales que consumen cantidades elevadas de la planta. Entre ellos están:

- Pérdida de pelo
- Salivación excesiva
- Vómitos
- Disminución del apetito
- Baja ganancia de peso
- Trastornos reproductivos
- Lesiones en lengua, esófago y encías

Debido a esto, se recomienda que los animales no consuman solamente leucaena como ración diaria, sino más bien como un componente suplementario que no debe de sobrepasar el 30% en la dieta de los rumiantes (Ruiz, 1987).

Afortunadamente, en el caso de la finca de don Johel Matamoros, ubicada en Río Seco de Miramar, cantón de Montes de Oro, provincia de Puntarenas, no se han reportado casos de intoxicación de ganado cuando se pastorean los bancos de leucaena (comunicación personal de don Johel), esto debido a que los rumiantes tienen la capacidad de contrarrestar los efectos negativos de la mimosina por la acción de ciertas bacterias que se desarrollan en su tracto digestivo y que desdoblan la toxina cuando ésta se encuentra en cantidades pequeñas.

Características de adaptabilidad

La temperatura, radiación solar, precipitación y las condiciones del suelo influyen en la adaptabilidad de la leucaena, lo que a su vez puede afectar los rendimientos de esa leguminosa. Crece y se desarrolla en lugares donde las precipitaciones varían entre 500 y 3 000 mm, a altitudes entre 0 y 1 500 msnm, adaptándose bien a diferentes tipos de suelo que tengan buen drenaje (Ruiz, 1987).

Establecimiento

La preparación del terreno para la siembra en combinación con pastos de piso, puede ser de dos formas:

1. Aprovechando la preparación del terreno donde se va a establecer el pasto de piso o

2. Si la siembra se va a efectuar en potreros ya establecidos, se empleará el método de mínima labranza, aplicando herbicida en franjas.

La siembra debe de realizarse al inicio de las lluvias cuando se va a utilizar sola utilizando una distancia de siembra de 1 metro entre hileras y 50 cm entre plantas. Cuando se va a utilizar asociada con el pasto de piso ya establecido, se puede sembrar en agosto o septiembre. La distancia de siembra recomendada es de 3 metros entre hileras y 50 centímetros entre plantas.

Cuando la semilla se siembra directa al suelo, la profundidad de siembra no debe de sobrepasar 1,5 cm. Se puede utilizar la siembra en bolsa para su posterior transplante cuando las plántulas tengan entre 20 y 30 cm de alto. Se recomienda que una semana antes de ser transplantadas las plántulas sean sometidas a estrés por falta de agua, ya que esas son las condiciones que pueden ocurrir posteriormente en el campo (Ruiz, 1987).

Manejo de la plantación y vida útil

El banco de leucaena podrá comenzar a pastorearse cuando las plantas alcancen una altura de 90 centímetros a 1 metro, utilizando inicialmente pocos animales y nunca permitiendo que éstos consuman más del 80% de la planta, para facilitar de esta manera el posterior rebrote.

La aplicación de fertilizantes se realizará basándose en el análisis del suelo que se haya realizado, principalmente durante la fase de establecimiento. Al ser la leucaena una planta perenne, se tiene garantizada una vida útil larga siempre y cuando se maneje acorde a

las recomendaciones aquí descritas y al control estricto de malezas que se debe realizar, principalmente, durante el período de establecimiento (Ruiz, 1987).

Hay que considerar que al igual que muchas otras leguminosas arbustivas, la leucaena tiene un crecimiento inicial muy lento, lo que dificulta su establecimiento.

Estrategias de utilización

Cuando se utilizan bancos de leucaena en asocio con pastos de piso, cada ganadero debe observar los períodos de pastoreo y descanso para establecer el que mejor se adapte a las condiciones de su finca. De esta manera no se maltratará mucho a la leucaena con períodos de descanso cortos ni se tendrán pastos de baja calidad cuando los períodos de descanso son muy largos. Debe buscarse un balance para el mejor aprovechamiento de dos plantas con diferente período de crecimiento.

En bancos de leucaena puros, se recomienda el pastoreo por 2 a 4 horas por día. Aquí también, el tiempo de pastoreo lo determina cada ganadero, dependiendo de las observaciones sobre el consumo que realizan los animales. Así, si a las dos horas el ganado ya no está consumiendo, es tiempo de sacarlo del banco.

Beneficios de utilización

La utilización de bancos forrajeros de leguminosas en pastoreo permite elevar el rendimiento de Materia Seca de los pastos que no son fertilizados, incrementar el contenido proteico y mineral del alimento ofrecido, aumentar el consumo voluntario, la digestibilidad, así como la fertilidad del suelo y las oportunidades de los pastos de aprovechar el nitrógeno fijado (Ruiz, 1987).

Producción de semilla

La cantidad de semillas que produce esta planta es muy elevada. Las semillas tienen cubiertas impermeables por lo que su viabilidad y vigor se prolongan por bastante tiempo. Sin embargo, esta condición también restringe la germinación al impedir el movimiento del agua a través de las cubiertas. A esta condición se le denomina latencia por impermeabilidad. Para lograr un buen porcentaje de germinación, se recomienda utilizar semillas que han sido almacenadas por un período de un año bajo buenas condiciones y además realizar un proceso denominado "escarificación", el cual debe de ser recomendado por un técnico conocedor de la materia (Ruiz, 1987).

8.3.2 Cultivo de Maní forrajero (Arachis pintoi)

El Maní forrajero fue liberado oficialmente en Costa Rica en 1994 por el MAG con el nombre de Maní Mejorador. Es una especie rastrera que por medio de tallos o estolones llega a tener una buena cobertura del suelo, alcanzando una altura de 20 cm. Tiene raíz pivotante, es decir que crece recto hacia abajo y que llega a alcanzar profundidades de 30 cm.

El tallo es ramificado con entrenudos cortos que llegan a tener hasta un metro de longitud. Los tallos pueden ser subterráneos y presentan abundantes raíces en los nudos desde donde se puede generar una nueva planta. Produce frutos pequeños y ovalados como una semilla, los cuales se encuentran enterrados. Su crecimiento estolonífero y rastrero la hace adecuada como planta forrajera para pastoreo reduciendo a la vez la erosión del suelo (Lobo, 1997).

Características nutricionales

El Maní Mejorador tiene un valor nutritivo alto. El contenido promedio de proteína cruda es de 13% durante todo el año. La digestibilidad promedio de la planta entera es de 64%. El contenido de minerales es de 0.18% de fósforo y 1.77% de calcio, siendo estos niveles capaces de satisfacer las necesidades de mantenimiento de los animales (Lobo, 1997).

Características de adaptabilidad

El Maní Mejorador se desarrolla bien en regiones tropicales localizadas entre 0 y 1800 msnm y con una precipitación promedio entre 2000 y 3500 mm por año. Crece en un amplio rango de tipos de suelos, sin embargo, su mejor desarrollo lo presenta en suelos de mediana a buena fertilidad. Esta especie no se adapta a condiciones donde no hay buen drenaje, pero si tolera la sombra.

Soporta períodos de sequía no mayores a 3 meses. En períodos mayores se produce la caída de las hojas y desaparición de las plantas, pero el área sembrada se recupera con facilidad al empezar las lluvias debido a la gran cantidad de semillas que se encuentran enterradas por debajo de los 10 cm de profundidad y que conservan el poder germinativo (Lobo, 1997).

Producción de forraje

Evaluaciones agronómicas del Maní Mejorador han registrado producciones bajo corte en época de lluvias de 1400 kg de Materia Seca por hectárea cada cinco semanas (Lobo, 1997), lo que demuestra que este material tiene una capacidad productiva importante que sirve de complemento a la dieta de los animales bajo pastoreo.

Establecimiento

Para seleccionar el área donde se establecerá el banco de Maní Mejorador, deben de tomarse en cuenta las mismas recomendaciones que se han dado anteriormente para los otros bancos, o sea:

- Escoger terrenos planos o con pendientes moderadas, buen drenaje y de regular a buena fertilidad. Puede ser moderadamente pedregoso o de poca profundidad.

Una consideración importante que se debe tener en cuenta es que, de ser posible, el banco de Maní Mejorador para pastoreo debe de sembrarse en una área hacia la cual se pueda tener acceso desde la mayoría de los potreros de la finca, o sea, que esté conectado con la mayoría de ellos, para que de esta manera se tenga más fácil acceso al pastoreo. El pastoreo diario es estratégico por un período de tiempo limitado.

La preparación del terreno es fundamental para lograr un buen establecimiento y persistencia del banco. Es recomendable usar la técnica de mínima labranza que consiste en "quemar" el terreno con un herbicida sistémico y una vez que éste haya hecho efecto se procede a distribuir al boleo y uniformemente trozos o tallos de aproximadamente 25 cm de longitud. Hay que asegurarse que el material vegetativo tenga suficiente madurez y preferiblemente con raicillas para que se pueda generar una nueva planta.

La siembra se debe realizar cuando las lluvias se hayan establecido y el suelo tenga una buena cantidad de humedad. Se requiere alrededor de una tonelada y media de semilla vegetativa para establecer una hectárea de banco puro de Maní Mejorador.

Durante la fase de establecimiento deben de realizarse controles manuales de malezas, en el caso que éstas sean de hoja ancha. Cuando las malezas son de otro tipo, se aplican herbicidas selectivos. Para esto es preferible consultar con los técnicos para obtener las recomendaciones del caso.

Manejo de la plantación y vida útil

Se recomienda que durante la fase de establecimiento se realice una aplicación de una fórmula de fertilizante alto en fósforo como el 10-30-10 a razón de 2 sacos por hectárea, al voleo. Esto favorecerá el proceso de enraizamiento. Posteriormente, cada dos años, se puede repetir esa misma dosis con la misma fórmula. También se puede aplicar la boñiga de las vacas que se recoge en los corrales, la cual funciona como fertilizante orgánico que es muy beneficioso tanto para el Maní como para el suelo.

La plaga que más ha causado daños a los bancos de Maní Mejorador es la hormiga zompopa o arriera (Atta spp.), la cual causa defoliaciones importantes en caso de no ser controlada a tiempo.

Estrategias de utilización

El período de pastoreo del banco debe ser entre 1 y 3 horas por día. Los animales al entrar muestran ganas de consumir el Maní pero al poco rato ya no quieren comer más. La razón fundamental es que los animales consumen la cantidad de Maní que cada uno necesita para llenar los requerimientos que tienen, así pueden haber animales que con solo un bocado de Maní ya llenan sus requerimientos, mientras que otros necesitarán mayores cantidades.

Por eso la estrategia de limitar el tiempo de pastoreo en el banco es principalmente para disminuir el daño que le pueda provocar el pisoteo de los animales y asegurar así la persistencia de las plantas.

Beneficios de su utilización

El banco de Maní Mejorador les ofrece a los animales la posibilidad de balancear su dieta al consumir los nutrimentos tales como proteínas, carbohidratos solubles, vitaminas y minerales que no son suficientemente aportados por los pastos de piso, con lo cual la producción del ganado es más eficiente.

9. ESTUDIO DE COSTOS

La estructura de costos que se emplea en este capítulo, se basa en los costos de inicios del año 2004, los cuales están relacionados con un tipo de cambio considerado en todos los cuadros de los Anexos, de manera que los costos pueden ser actualizados con base en esa referencia de tipo de cambio al día.

Es preciso aclarar también, que se asume que el productor tiene que cercar el área en la que establecerá el banco. En aquellos casos en los que se seleccione un área que ya está cercada, los costos van a ser menores a los que se presentan más adelante.

Además, los costos de mano de obra son gastos que generalmente los productores no contabilizan porque los ejecutan ellos mismos con la propia familia, sin embargo para efectos de este estudio, se le da el valor real a los jornales que se utilizan en cada labor, esto para efectos comparativos y de balances económicos que se harán más adelante.

Costos de establecimiento para bancos de corte y acarreo

Para el caso del establecimiento de un banco forrajero de Cratylia para corte y acarreo de 2.000 m^2 utilizando la técnica de vivero, los costos de las labores de campo que

Estrategias de utilización

El período de pastoreo del banco debe ser entre 1 y 3 horas por día. Los animales al entrar muestran ganas de consumir el Maní pero al poco rato ya no quieren comer más. La razón fundamental es que los animales consumen la cantidad de Maní que cada uno necesita para llenar los requerimientos que tienen, así pueden haber animales que con solo un bocado de Maní ya llenan sus requerimientos, mientras que otros necesitarán mayores cantidades.

Por eso la estrategia de limitar el tiempo de pastoreo en el banco es principalmente para disminuir el daño que le pueda provocar el pisoteo de los animales y asegurar así la persistencia de las plantas.

Beneficios de su utilización

El banco de Maní Mejorador les ofrece a los animales la posibilidad de balancear su dieta al consumir los nutrimentos tales como proteínas, carbohidratos solubles, vitaminas y minerales que no son suficientemente aportados por los pastos de piso, con lo cual la producción del ganado es más eficiente.

9. ESTUDIO DE COSTOS

La estructura de costos que se emplea en este capítulo, se basa en los costos de inicios del año 2004, los cuales están relacionados con un tipo de cambio considerado en todos los cuadros de los Anexos, de manera que los costos pueden ser actualizados con base en esa referencia de tipo de cambio al día.

Es preciso aclarar también, que se asume que el productor tiene que cercar el área en la que establecerá el banco. En aquellos casos en los que se seleccione un área que ya está cercada, los costos van a ser menores a los que se presentan más adelante.

Además, los costos de mano de obra son gastos que generalmente los productores no contabilizan porque los ejecutan ellos mismos con la propia familia, sin embargo para efectos de este estudio, se le da el valor real a los jornales que se utilizan en cada labor, esto para efectos comparativos y de balances económicos que se harán más adelante.

Costos de establecimiento para bancos de corte y acarreo

Para el caso del establecimiento de un banco forrajero de Cratylia para corte y acarreo de 2.000 m^2 utilizando la técnica de vivero, los costos de las labores de campo que

se deben de realizar ascienden a ciento treinta y un mil doscientos cincuenta colones (¢131.250.00). Además, el costo de los materiales es de cuarenta y ocho mil trescientos noventa colones (¢48.390.00). En total, los costos de establecimiento suman ciento setenta y nueve mil seiscientos cuarenta colones (¢179.640.00). En el Cuadro 11 de los Anexos, se describen las labores y los materiales necesarios para realizar esta práctica.

Los costos de establecimiento de un banco forrajero de Cratylia para corte y acarreo de 2.000 m^2, cuando se utiliza la técnica de siembra directa, son de noventa y dos mil doscientos cincuenta colones (¢92.250) para las labores de campo. Los costos de los materiales son de treinta mil novecientos noventa colones (¢30.990). En total, los costos de establecimiento suman ciento veintitrés mil doscientos cuarenta colones (¢123.240). En el Cuadro 12 de los Anexos, se describen las labores y los materiales necesarios para realizar esta práctica.

Costos de establecimiento para bancos de pastoreo

Los costos de establecimiento para un banco de una hectárea de leucaena sin asocio (alta densidad) bajo siembra directa, sembrando las plantas a una distancia de 1 metro entre hileras y 50 centímetros entre plantas son de ciento doce mil colones (¢112.000.00), para lo que son las labores de campo. Los costos de los materiales son de ciento cinco mil doscientos ochenta colones (¢105.280.00). En total, los costos de establecimiento suman doscientos diecisiete mil doscientos ochenta colones (¢217.280.00). En el Cuadro 13 de los Anexos, se describen las labores y los materiales necesarios para realizar esta práctica.

Los costos para el establecimiento de un banco forrajero para pastoreo en un potrero de una hectárea mezclado con pasto de piso previamente establecido utilizando una distancia de siembra de 3 metros entre hileras y cincuenta centímetros entre plantas, son de ciento seis mil colones (¢106.000.00) para lo que son las labores de campo. Los costos de los materiales son de ciento un mil doscientos ochenta colones (¢101.280.00). En total, los costos de establecimiento suman doscientos siete mil doscientos ochenta colones (¢207.280.00). En el Cuadro 14 de los Anexos, se describen las labores y los materiales necesarios para realizar esta práctica.

Cabe llamar la atención al hecho de que en caso de que el pasto de piso se vaya a establecer al mismo tiempo que la leucaena, deben de sumarse los costos de la semilla del pasto e incrementarse los costos del herbicida y su aplicación.

Los costos para el establecimiento de un banco de Maní Mejorador para pastoreo en un potrero de una hectárea son de ciento nueve mil colones (¢109.000.00) para lo que son las labores de campo. Los costos de los materiales son de cien mil doscientos ochenta

colones (¢100.280.00). En total, los costos de establecimiento suman doscientos nueve mil doscientos ochenta colones (¢209.280.00). En el Cuadro 15 de los Anexos, se describen las labores y los materiales necesarios para realizar esta práctica.

Costos de manejo de los bancos

Las principales prácticas que contempla el manejo agronómico de los bancos forrajeros, sean estos para corte y acarreo o para pastoreo directo, son las de fertilización y control de malezas. A partir del tercer año de establecidos los bancos, así como en años sucesivos, los costos en que se incurren para el mantenimiento de un banco para corte y acarreo son de cuarenta y cinco mil cuatrocientos veinte colones (¢45.420.00). Los costos anuales de manejo de bancos forrajeros para pastoreo de una hectárea son de sesenta y cuatro mil seiscientos ochenta colones (¢64.680.00). En los Cuadros 16 y 17 de los Anexos, se describe con más detalle estos costos.

Con respecto al control de plagas y enfermedades, hasta la fecha no se han presentado problemas, por lo que dichos costos no se consideran. Sin embargo, en caso de presentarse un fuerte ataque de plagas u observarse plantas enfermas, se recomienda acudir tan pronto como sea posible a los técnicos, para obtener las recomendaciones del caso (En caso de leucaena la plaga que más le puede afectar es la Zompopa).

Costos de alimentación en canoa

Cuando el material se utiliza fresco, los costos de ofrecer el material en canoa involucran las acciones de cortarlo, acarrearlo, picarlo y ofrecerlo. En total esos costos suman tres mil colones por día (¢3.000.00) para suplementar hasta veinte animales. Cuando el material se utiliza ensilado, el costo es únicamente el de ofrecerlo o sea sacar el material del silo y ponerlo en la canoa. Este costo es de setecientos cincuenta colones por día (¢750.00) para la misma cantidad de animales. Un mejor detalle de los costos se presenta en el Cuadro 18 de los Anexos.

Cabe recalcar que los costos se basan en la suplementación de lotes de entre 12 y 20 animales por día y que además se asume que el ganadero ya cuenta con la picadora y las instalaciones para la suplementación. En caso contrario, estos van a incrementarse considerablemente.

Costos del ensilaje

Como se ha enfatizado a través de este documento, el proceso de ensilar la producción de los bancos forrajeros durante la época de mayor abundancia, es muy importante para aprovechar toda la productividad de los bancos forrajeros a través del año. Se ha mencionado que existen varios tipos de silos para conservar los forrajes por medio del ensilaje, los cuales pueden ser:

- silo de trinchera
- silo de montón
- silo de cajón
- microsilos o silo en sacos.

Dado que el tipo de silo más práctico para ensilar todo el material producido a través del año cuando se dispone de un área de 2.500 m^2 es el denominado de "cajón", en el Cuadro 19 del Anexo se desglosan cada uno de los costos en los que se incurre para construir el silo.

De acuerdo con el Cuadro 9, la Cratylia se ensilará tres veces al año. En cada corte vamos a obtener una producción cercana a 4.000 kg por hectárea. Por lo tanto, debemos de estar preparados con el área disponible para guardar esa cantidad de material. Para mayor información con respecto a la construcción y dimensiones del silo de "cajón", es recomendable buscar la asesoría de los técnicos.

Costo de construcción del silo

El Cuadro 19 de los Anexos muestra los costos y las cantidades de materiales necesarios para la construcción de un silo de "cajón".

Las dimensiones del cajón son de 4 metros por lado y de un metro de altura, con una pared divisoria en el centro, para que queden dos compartimentos de cuatro metros de largo por dos de ancho.

Dentro de los materiales se incluyen algunos que pueden ser obtenidos en la propia finca, como son la madera, la arena y la piedra. De ser posible la consecución de esos materiales, lógicamente los costos bajarían. Por otro lado, se está incluyendo el costo de la mano de obra para la construcción de la infraestructura, la cual si es aportada por el propio finquero y su familia, no hay necesidad de realizar ese gasto y se analizaría como una inversión.

Los costos de los materiales son de doscientos setenta y cuatro mil seiscientos noventa y ocho colones (¢274.698.00). El costo de mano de obra necesaria para la construcción es de doscientos seis mil veintitrés colones (¢206.023.00). En total se necesitan cuatrocientos ochenta mil setecientos veintiún colones (¢480.721.00) para la construcción de un silo de "cajón" con las dimensiones dadas anteriormente.

Costos del proceso de ensilado

Los principales costos en que se incurre para realizar el ensilaje son los de mano de obra que se necesiten para el corte, el acarreo, la picada y el llenado, el cual incluye

la compactación del material dentro del silo. Aquí hay que adicionar los costos de la electricidad o del combustible, dependiendo del tipo de picadora con que se cuente. Por supuesto, estos costos dependerán de la cantidad de material que se tenga que ensilar. De acuerdo con los datos obtenidos en la finca del ganadero Rafael Jiménez, (comunicación personal, 2003), el costo incurrido para ensilar 3.000 kilos de Cratylia fue de cuarenta y nueve mil colones (¢49.000.00). El desglose se muestra en el Cuadro 20 de los Anexos.

Conociendo el costo total y tomando en consideración únicamente el del proceso de ensilado, podemos calcular cuánto nos cuesta un kilo de material ensilado. Esto lo hacemos dividiendo el total de costos por la cantidad de kilos que ensilamos, así, un kilo de material ensilado tiene un costo aproximado de ¢16.35, lo cual es aceptable para un material de buena calidad como es éste.

Estos costos podrían disminuirse si se establece el banco forrajero tan cerca como sea posible del lugar en donde se va a ensilar, así bajamos el costo de acarreo. Por otro lado, la eficiencia de la picadora es muy importante también, ya que como se puede notar en el Cuadro 20 del Anexo, el proceso de picado y llenado tienen un costo similar, ya que se hacen simultáneamente. Entonces entre más eficiente sea la picadora, menos se tardará en picar el material, por lo tanto menos tardarán los peones que están llenando y apisonando el material a ensilar.

10. EXPERIENCIAS EXITOSAS

Caso de don Rafael Jiménez Fuentes

Don Rafael es un pequeño ganadero que tiene su finca en Santa Rosa de Guacimal, cantón Central de Puntarenas, Provincia de Puntarenas. Él ha trabajado durante los últimos años manejando un banco forrajero compuesto por Cratylia, caña de azúcar y sorgo forrajero, utilizando estos materiales para la suplementación de su ganado. Don Rafael suplementa entre 20 y 40 toretes por períodos que van entre uno a tres meses con gran éxito. El nos cuenta su experiencia.

- "Al sistema de ganadería que tengo actualmente yo le llamo ganadería sostenible porque imagínese que si nosotros estuviéramos utilizando productos que tenemos que traer de fuera de la finca, pueden suceder un montón de cosas por las que no sea posible traerlos, como por ejemplo: cuando se murieron aquel montón de miles de pollos en otro país, si eso ocurriera aquí, entonces la gallinaza o pollinaza se podría escasear o se pone carísima o el otro asunto de las vacas locas, que uno no podría utilizar ciertos concentrados, entonces la finca no puede sostener el ganado. Pero si yo tengo materiales sembrados para darle al ganado, hasta puedo sostenerlo aun en los tiempos en que baje el precio o en el peor de los casos logro que no se me mueran de hambre. Esto para mí es una ganadería que se sostiene sola o sostenible y es importantísimo que sea así".

- "A mí me ha nacido siempre tener algo para picarle al ganado. Donde quiera que yo haya tenido finca siempre les he picado alguito a las vacas. En esta finca por ejemplo, en un principio yo solo tenía caña, luego los muchachos del MAG me trajeron unas bolsitas con unas plantas para que hiciéramos un banco forrajero. Yo no sabía ni que era un banco forrajero y menos sabía ni como explicarlo, pero ahora con mi experiencia yo defino un banco forrajero como una plantación basada en plantas de buena calidad que el ganado apetece como Cratylia, morera, sorgo, caña y otras".

- "Yo empecé el banco con 700 plantas de Cratylia. A mí me dijeron que esa era una planta forrajera que era muy buena para el ganado y para ese entonces yo estaba a la idea de ver como me hacia de materiales forrajeros para experimentar como me iba. Cuando ya las plantas estuvieron de corte, yo la daba solo durante el verano y trabajaba muy bien y en el invierno tenia el problema de que no la ocupaba porque no se la echaba al ganado. Entonces como no la cortaba se crecía grandísima y más bien yo estaba con la idea de perderla, porque de por sí era muy poquilla. Pero luego los señores del MAG me enseñaron a ensilarla y eso me pareció muy bueno, entonces pensé en agrandar más el lote y no botarla en invierno sino hacer silo y así lo estamos haciendo ahora".

- "Yo le digo a todos los pequeños ganaderos como yo, que si tienen oportunidad de sembrar un banco forrajero que lo hagan, porque a mí me parece importantísimo. Imagínese

que en verano se secan todos los pastos y las vacas no tienen nada que comer, ni hay nada que picarles, diay, yo tengo forraje ahí para usarlo en un sistema de suplementación que me saca de apuros durante el verano. Me preocupan mucho los productores que sufren porque no tienen nada que darles a sus vaquitas en verano, pero yo he visto que hemos solucionado ese gran problema teniendo el banco forrajero".
- "Claro que esto lleva alguito de tiempo manejarlo, pero no es que es complicado, una sola persona podría manejarlo si le pone empeño".

- "Imagínese que hay ganaderos que me han dicho que se les ha muerto hasta siete animales y me han dicho que se murieron de hambre o de debilidad, ya que se caen en cualquier barranquillo y no se pueden parar. Eso para mí es una barbaridad, hágale números a la pérdida que eso significa, igual que todo el peso que pierden los animales durante el verano, todo lo que cuesta recuperarlo. Entonces, ¿dónde está el negocio?"

- "A mí me da una lástima ver una vaca tratando de juntar algo de los potreros y que uno no tenga nada que darle tampoco, por eso yo todos los años me preparo para tenerles comida para el verano. En los últimos años he guardado aproximadamente 5 toneladas de material y mi ganado no sufre nada".

- "Viera que el verano que pasó tuve una experiencia con un lote de toretes que me traje para experimentar. Yo les daba 10 kilos entre caña y Cratylia, más o menos 4 de Cratylia y 6 de caña. También se le daba un puñito de sorgo. Eso lo hice durante el tiempo más bravo del verano y viera como me respondieron de bien. Yo los pesé cuando entraron a la finca, cuando los compré y luego los pesé cuando los vendí y hubo animal que ganó hasta más de un kilo por día, estando los pastos sequititícos. En promedio me ganaron setecientos cincuenta gramos por día. Ahora yo los suplemento hasta en la época de lluvia y viera que bien comen. Yo les dejo el portón del potrero abierto para que cuando se les termine lo que les doy en la canoa, se vayan al potrero a comer y al otro día los bandidos amanecen cerca del corral esperando a que se les llenen las canoas de nuevo. ¡No hombre, eso de los bancos forrajeros vale la pena! , si tienen oportunidad de sembrar un banco forrajero háganlo y verán el cambio".

Caso de don Antonio López Garita

Don Antonio, cariñosamente conocido como "Toño", también es un pequeño ganadero que tiene su finca en San Miguel de Barranca, Cantón de Barranca, Provincia de Puntarenas. Él ha trabajado en la suplementación de su ganado todos los veranos durante los últimos diez años. Toño nos cuenta su experiencia.

- "Bueno, yo desde 1995 empecé a establecer los bancos de forraje. Me acuerdo que la producción de los pastos era muy mala y la alimentación en verano para las vacas era muy escasa, ya que estaba usando otros materiales que eran difíciles de conseguir, ya fuera por la gran demanda de otros ganaderos o por los altos precios. Por eso yo me fui donde la gente del MAG a ver que orientación me daban y entonces fue cuando apareció esto de los bancos de los forrajes".

- "Un banco forrajero consiste en uno o varios tipos de plantas con ciertas características que permitan que éstas produzcan más que todo para la época seca, que es propiamente en que uno como productor tiene necesidades en la alimentación para la época del verano que es donde hay parición y hay escasez de pasturas y entonces ahí es donde uno verdaderamente va a necesitar una ayuda que consiste en un banco de forraje. O sea, un banco forrajero es más que todo una especie de planta que tiene que ser de un alto contenido proteínico y a la vez altamente palatable que se puede sembrar y que sirve para corta en invierno y almacenamiento de ella para la época seca y que también sirva para la corta en la época del verano y se dé un ofrecimiento ya sea verde o en forma ensilada que es prácticamente lo que yo estoy utilizando actualmente. Eso se les ofrece a las vacas mezclado con caña como fuente de energía. La caña suple en este caso a la melaza. Todo esto junto y en ciertas cantidades, para los animales es una suplementación bastante buena que llena sus necesidades principalmente en la época de verano".

- "El beneficio que yo he obtenido está en parte en lo que es lo económico, ya que con la suplementación que yo usaba antes, los costos en estos momentos son bastante altos, mientras que los costos en los bancos forrajeros para mí son bastante bajos por motivo de que es la finca la que los produce. Si yo comparo los costos de la anterior alimentación contra la mano de obra que yo uso en el banco forrajero, los costos son bastante pronunciados en diferencia a favor del banco y lo más importante es que es la finca la que los produce. Definitivamente la utilización del banco forrajero es más económica. Esa fue una de las cosas que me indujo a establecer y utilizar del banco de forraje".

- "El manejo es otra cosa. Eso se va haciendo programado en el banco forrajero, mientras que la adquisición de otros subproductos esta supeditado a la oferta y demanda y hay veces que puede ser difícil conseguirlos y hasta pueden ser de muy mala calidad, como

la gallinaza que uno consigue ahora en el mercado que es más paja de arroz o burucha que otra cosa".

- "Existen varias diferencias en la utilización de bancos forrajeros y otro tipo de alimentación como con gallinaza. La que ya les dije fue la económica y la otra es de calidad de los materiales que uno utiliza. Con el banco de forraje se está dando un producto higiénico y de alta calidad o sea un producto natural que no tiene contaminación, no tiene enfermedades o plagas transmisibles a los animales, los animales no van a tener un perjuicio a mediano o largo plazo, sino que está uno confiado que los animales lo aceptan y lo asimilan muy bien".

- "En cuanto a los costos yo lo echo de ver. Si comparamos los precios actuales de un saco de gallinaza y de un saco de silo producido con los materiales del banco forrajero, hay diferencias bastantes pronunciadas".

- "Yo he experimentado con la suplementación y cuando he comparado los costos de adquisición de la gallinaza, éstos encarecían un poquito más la suplementación. Si vemos la calidad de la leche que se produce cuando se suplementa con ensilaje, comparada con la que se produce cuando se suplementa con gallinaza o ya sean otros productos, aumenta hasta dos puntos el contenido de grasa de la leche que producen las vacas mientras dure la suplementación. En si, no es mucho esta diferencia, pero en lo que es la capacidad de los animales de recuperación de peso después del verano, antes yo veía que tenía mejores resultados, sin embargo hoy en día yo veo que realmente no hay una buena recuperación del ganado cuando se usa la gallinaza, tal vez por la mala calidad como dije antes".

- "En lo que es la cantidad de área para banco forrajero, yo tengo sembrada una hectárea que se divide en dos partes, la parte de energía que es caña y la parte de proteína que es la Cratylia. El trabajo en el banco lo que demanda es ordenamiento o saberlo programar. El sistema que yo estoy utilizando es ensilándolo en sacos y lo voy haciendo programando ciertas áreas cada dos meses y medio. No se hace exactamente todo el banco a la vez sino bien programado y así se va haciendo con todo el banco hasta que se tenga una rotación en tres o cuatro tiempos diferentes para no tener una acumulación de trabajo muy fuerte. Yo en uno o dos días hago los silos requiriendo cuatro personas. De esta manera yo le puedo dedicar la mayor parte de mi tiempo de trabajo a otras tareas en la finca o sea que no sólo paso trabajando en los bancos de forraje. Esta es una programación que cada productor debe de hacer, según su criterio, lo mismo que el tipo de ensilaje que haga, eso es optativo y les recomiendo que busquen la ayuda de gente que sabe como hacerlo antes de lanzarse a hacerlo solo y tener pérdidas".

- "Mi recomendación más apropiada es esa, que busque asesoría y que sea cada productor que decida cómo va a ser su banco. No piensen que va a ser una copia a lo que otro

productor tiene, sino que sea cada productor propiamente el que diga: bueno, esto me va a servir así, esto no me sirve, siembro esta parte de caña acá, siembro esta parte ya sea de Cratylia u otro material de calidad como hay varios, pero que sea propiamente él quién decida cuál es su alternativa, cómo va a hacer su trabajo y sea él que diga, conjuntamente con los técnicos, su forma de trabajar".

11. LITERATURA

Argel, P. J.; Hidalgo, C.; González, J.; Lobo, M.; Acuña, V. Y Jiménez, C. 2001. Cultivar Veraniega (Cratylia argentea (Desv.) O. Kuntze). Una Leguminosa Arbustiva para la Ganadería de América Latina Tropical. Consorcio Tropileche (CATIE, CIAT, ECAG, MAG, UCR). Boletín Técnico. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. 26 p.

Benavides, J.E. Arboles y arbustos forrajeros para las montañas americanas. En IV Seminario Internacional Sistemas Pecuarios Sostenibles para la Montañas Tropicales. Centro para la Investigación en Sistemas de Producción Agropecuaria CIPAV - Cali, Colombia y Centro de Investigación y Divulgación en Sistemas Sostenibles Tropicales de Producción Agropecuaria CENDI – Guanare, Venezuela, 1995. p. 103-126.

Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV 1995. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. Cali, Colombia. 129 p.

DIECA. 1992. Guía técnica para el cultivo de la caña de azúcar. Dirección de investigación y extensión de la caña de azúcar. Grecia, Costa Rica.

Lobo Di Palma, M.V.; Solano, J.A., 1997. Especies forrajeras liberadas en Costa Rica. MAG-PROGASA-BID. Dirección de Investigaciones Agropecuarias, Dirección Regional Pacífico Central. 69 p.

National Research Council. 2000. Nutrient requirements of beef cattle. 7th rev. ed. Nacional Academy Press. Washington, D.C. 232 p.

National Research Council. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th rev. ed. Nacional Academy Press. Washington, D.C. 381 p.

Orozco, E. 1999. Determinación de la capacidad productiva de cinco gramíneas de piso bajo las condiciones predominantes del distrito de Cerrillos, cantón de Esparza, Provincia de Puntarenas. Archivos Técnicos. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). (Sin publicar).

Orozco, E. 2002. Determinación de la producción y la calidad nutricional de *Cratylia argentea* cultivar Veraniega en la Región del Pacífico Central de Costa Rica. Archivos Técnicos. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). (Sin publicar).

Orozco, E. 2003. La *Cratylia argentea* cultivar Veraniega. Una opción excelente para suplementar al ganado durante la época seca. Recomendaciones Técnicas. MAG. San José Costa Rica. 28 p.

productor tiene, sino que sea cada productor propiamente el que diga: bueno, esto me va a servir así, esto no me sirve, siembro esta parte de caña acá, siembro esta parte ya sea de Cratylia u otro material de calidad como hay varios, pero que sea propiamente él quién decida cuál es su alternativa, cómo va a hacer su trabajo y sea él que diga, conjuntamente con los técnicos, su forma de trabajar".

11. LITERATURA

Argel, P. J.; Hidalgo, C.; González, J.; Lobo, M.; Acuña, V. Y Jiménez, C. 2001. Cultivar Veraniega (Cratylia argentea (Desv.) O. Kuntze). Una Leguminosa Arbustiva para la Ganadería de América Latina Tropical. Consorcio Tropileche (CATIE, CIAT, ECAG, MAG, UCR). Boletín Técnico. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. 26 p.

Benavides, J.E. Arboles y arbustos forrajeros para las montañas americanas. En IV Seminario Internacional Sistemas Pecuarios Sostenibles para la Montañas Tropicales. Centro para la Investigación en Sistemas de Producción Agropecuaria CIPAV - Cali, Colombia y Centro de Investigación y Divulgación en Sistemas Sostenibles Tropicales de Producción Agropecuaria CENDI – Guanare, Venezuela, 1995. p. 103-126.

Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV 1995. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. Cali, Colombia. 129 p.

DIECA. 1992. Guía técnica para el cultivo de la caña de azúcar. Dirección de investigación y extensión de la caña de azúcar. Grecia, Costa Rica.

Lobo Di Palma, M.V.; Solano, J.A., 1997. Especies forrajeras liberadas en Costa Rica. MAG-PROGASA-BID. Dirección de Investigaciones Agropecuarias, Dirección Regional Pacífico Central. 69 p.

National Research Council. 2000. Nutrient requirements of beef cattle. 7th rev. ed. Nacional Academy Press. Washington, D.C. 232 p.

National Research Council. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th rev. ed. Nacional Academy Press. Washington, D.C. 381 p.

Orozco, E. 1999. Determinación de la capacidad productiva de cinco gramíneas de piso bajo las condiciones predominantes del distrito de Cerrillos, cantón de Esparza, Provincia de Puntarenas. Archivos Técnicos. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). (Sin publicar).

Orozco, E. 2002. Determinación de la producción y la calidad nutricional de *Cratylia argentea* cultivar Veraniega en la Región del Pacífico Central de Costa Rica. Archivos Técnicos. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). (Sin publicar).

Orozco, E. 2003. La *Cratylia argentea* cultivar Veraniega. Una opción excelente para suplementar al ganado durante la época seca. Recomendaciones Técnicas. MAG. San José Costa Rica. 28 p.

Ruiz, T. E.; Febles, G. 1987. Leucaena. Una opción para la alimentación bovina en el trópico y subtrópico. Instituto de Ciencia Animal. Ministerio de Educación Superior.La Habana, Cuba. 200 p.

Sánchez, J., 2004. Calidad nutricional de las principales especies de gramíneas forrajeras de la zona sur de Costa Rica. Informe final de proyectos presentado a la vicerrectoría de investigación de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 16p.

Sandoval, B.; Lobo, M.; Hidalgo, C. 2002. Evaluación del efecto de la asociación de *Brachiaria decumbens* cv pasto peludo con *Leucaena leucosephala* CIAT # 17263, cultivada en franjas, sobre la producción de leche en vacas de doble propósito. Archivos Técnicos. INTA.

Sandoval, B.; Lobo, M.; Hidalgo, C. 2002. Evaluación de la ganancia de peso de terneras en amamantamiento pastoreando un banco de proteína de Leucaena leucosephala CIAT # 17263. Archivos Técnicos. INTA.

Vargas, E. 1984. Tabla de composición de alimentos para animales de Costa Rica. 1. ed. San José Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica.

12. ANEXOS

Esta sección contiene información detallada que sirve de consulta para aclarar aún más ciertos aspectos que se mencionaron en secciones anteriores.

Cuadro 11. Estructura de costos para establecer un banco forrajero de 2.000 m² de Cratylia para corte y acarreo utilizando vivero. *

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Costo ¢	Costo, $	TOTAL, ¢	TOTAL, $
Llenado de bolsas	Jornales	3	3.000	7.13	9.000	21.38
Siembra en bolsas	Jornales	1	3.000	7.13	3.000	7.13
Aplicación herbicida	Jornales	1	3.000	7.13	3.000	7.13
Huequear	Jornales	11	3.000	7.13	33.000	78.38
Transplante	Jornales	11	3.000	7.13	33.000	78.38
Fertilización	Jornales	1	3.000	7.13	3.000	7.13
Hechura de cerca	Jornales	6	3.000	7.13	18.000	42.76
Control de malezas	Jornales	6	3.000	7.13	18.000	42.76
Aserrío de postes	Postes	45	250	0.59	11.250	26.72
Grapas	Kilo	2	335	0.80	670	1.59
Alambre	Rollo	2	5.000	11.88	10.000	23.75
Semilla	Kilo	1.5	8.000	19.00	12.000	28.5
Fertilizante	Kilo	60	107	0.25	6.420	15.25
Herbicida	Litro	1	1.900	4.51	1.900	4.51
Bolsas	Kilo	29	600	1.43	17.400	
TOTAL					179.640	426.67

(Orozco, 2003)
*** Costo del jornal en colones: ¢3000 Tipo de cambio: ¢421 por Dólar americano a Enero del 2004**

Cuadro 12. Estructura de costos para establecer un banco forrajero de 2.000 m^2 de Cratylia para corte y acarreo utilizando siembra directa. *

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Costo ¢	Costo, $	TOTAL ¢	TOTAL, $
Hechura de cerca	Jornales	6	3.000	7.13	18.000	42.76
Aplicación herbicida	Jornales	1	3.000	7.13	3.000	7.13
Siembra	Jornales	11	3.000	7.13	33.000	79.38
Fertilización	Jornales	3	3.000	7.13	9.000	21.38
Control de malezas	Jornales	6	3.000	7.13	18.000	42.76
Aserrío de postes	Postes	45	250	0.59	11.250	26.72
Semilla	Kilo	1.5	8.000	19.00	12.000	28.50
Fertilizante	Kilo	60	107	0.25	6.420	15.25
Herbicida	Litro	1	1.900	4.51	1.900	4.51
Grapas	Kilo	2	335	0.80	670	1.59
Alambre	Rollo	2	5.000	11.88	10.000	23.75
TOTAL					123.240	292.73

(Orozco, 2003)
*** Costo del jornal en colones: ¢3000 Tipo de cambio: ¢421 por Dólar americano a Enero del 2004**

Cuadro 13. Estructura de costos para establecer una hectárea de banco forrajero de leucaena sin asocio, utilizando siembra directa. *

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Costo, ¢	Costo, $	TOTAL, ¢	TOTAL, $
Aplicación herbicida	Jornales	1	3.000	7.13	3.000	7.13
Siembra	Jornales	11	3.000	7.13	33.000	78.38
Fertilización	Jornales	1	3.000	7.13	3.000	7.13
Aserrío de postes	Postes	100	250	0.59	25.000	59.38
Hechura de cerca	Jornales	10	3.000	7.13	30.000	71.26
Control de malezas	Jornales	6	3.000	7.13	18.000	42.75
Grapas	Kilo	6	335	0.80	2.000	4.75
Alambre	Rollo	10	5.000	11.88	50.000	118.76
Semilla	Kilo	2.5	8.000	19.00	20.000	47.51
Fertilizante	Kilo	240	107	0.25	25.680	61.00
Herbicida	Litro	4	1.900	4.51	7.600	18.05
TOTAL					217.280	516.10

(Sandoval, 2002)

*** Costo del jornal en colones: ¢3000 Tipo de cambio: ¢421 por Dólar americano a Enero del 2004**

Cuadro 14. Estructura de costos para establecer una hectárea de banco forrajero de leucaena para pastoreo, utilizando siembra directa. *

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Costo, ¢	Costo, $	TOTAL, ¢	TOTAL, $
Aplicación herbicida	Jornales	1	3.000	7.13	3.000	7.13
Siembra	Jornales	9	3.000	7.13	27.000	64.13
Fertilización	Jornales	1	3.000	7.13	3.000	7.13
Aserrío de postes	Postes	100	250	0.59	25.000	59.38
Hechura de cerca	Jornales	10	3.000	7.13	30.000	71.26
Control de malezas	Jornales	6	3.000	7.13	18.000	42.75
Grapas	Kilo	6	335	0.80	2.000	4.75
Alambre	Rollo	10	5.000	11.88	50.000	118.76
Semilla	Kilo	2	8.000	19.00	16.000	38.00
Fertilizante	Kilo	240	107	0.25	25.680	61.00
Herbicida	Litro	4	1.900	4.51	7.600	18.05
TOTAL					217.280	516.10

(Sandoval, 2002)

*** Costo del jornal en colones: ¢3000 Tipo de cambio: ¢421 por Dólar americano a Enero del 2004**

Cuadro 15. Estructura de costos para establecer una hectárea de banco forrajero de Maní Mejorador para pastoreo utilizando material vegetativo. *

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Costo, ¢	Costo, $	TOTAL, ¢	TOTAL, $
Aplicación herbicida	Jornales	1	3.000	7.13	3.000	7.13
Siembra	Jornales	10	3.000	7.13	30.000	71.25
Fertilización	Jornales	1	3.000	7.13	3.000	7.13
Aserrío de postes	Postes	100	250	0.59	25.000	59.38
Hechura de cerca	Jornales	10	3.000	7.13	30.000	71.26
Control de malezas	Jornales	6	3.000	7.13	18.000	42.75
Grapas	Kilo	6	335	0.80	2.000	4.75
Alambre	Rollo	10	5.000	11.88	50.000	118.76
Semilla	Kilos	1500	10	0.02	15.000	35.63
Fertilizante	Kilo	240	107	0.25	25.680	61.00
Herbicida	Litro	4	1.900	4.51	7.600	18.05
TOTAL					209.280	497.10

*** Costo del jornal en colones: ¢3000 Tipo de cambio: ¢421 por Dólar americano a Enero del 2004**

Cuadro 16. Costos anuales de manejo de bancos forrajeros de 2.000 m^2.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Costo, ¢	Costo, $	TOTAL, ¢	TOTAL, $
Fertilización	Jornales *	1	3.000	7.13	3.000	7.13
Control de malezas[1]	Jornales	12	3.000	7.13	36.000	85.51
Fertilizante	Kilos	60	107	0.25	6.420	15.25
TOTAL					45.420	107.89

*** Costo del jornal en colones: ¢3000 Tipo de cambio: ¢421 por Dólar americano a Enero del 2004**
[1] El control se hace manualmente.

Cuadro 17. Costos anuales de manejo de bancos forrajeros para pastoreo de una hectárea.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Costo, ¢	Costo, $	TOTAL, ¢	TOTAL, $
Fertilización	Jornales *	2	3.000	7.13	3.000	7.13
Control de malezas[1]	Jornales	12	3.000	7.13	36.000	85.56
Fertilizante	Kilos	240	107	0.25	25.680	61.00
TOTAL					64.680	153.69

*** Costo del jornal en colones: ¢3000 Tipo de cambio: ¢421 por Dólar americano a Enero del 2004**
[1] El control se hace manualmente.

Cuadro 18. Costos por día relacionados con el ofrecimiento de forrajes al ganado.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Costo, ¢	Costo, $	TOTAL, ¢	TOTAL, $
Corte	Jornales *	0.25	3.000	7.13	750	1.78
Acarreo	Jornales	0.25	3.000	7.13	750	1.78
Picado	Jornales	0.25	3.000	7.13	750	1.78
Ofrecimiento	Jornales	0.25	3.000	7.13	750	1.78
TOTAL					3.000	7.12

*** Costo del jornal en colones: ¢3000 Tipo de cambio: ¢421 por Dólar americano a Enero del 2004**

Cuadro 19. Costos de construcción de un silo de "cajón" de 16 m³.

MATERIAL	ESPECIFICACION	PRECIOS, ¢	PRECIOS, $*	CANTIDAD	TOTAL, ¢	TOTAL, $
Bloc	15-20-40	235	0.56	252	59.220	140.67
Cemento	Saco	2995	7.11	10	29.950	71.14
Varilla	Corrugada	1510	3.59	12	18.120	43.04
Varilla	Lisa	340	0.81	10	3.400	8.08
Alambre	Amarre	370	0.88	1	370	0.88
Zinc	Corto. # 28	1760	4.18	28	49.280	117.05
Clavos	Para zinc	645	1.53	1.5	968	2.30
Clavos	2 ½ pulg.	385	0.91	2	770	1.83
Clavos	4 pulg.	385	0.91	2	770	1.83
Regla	1X3X4	760	1.81	12	9.120	21.66
Alfajilla	2X3X4	1490	3.54	10	14.900	35.39
Horcón	2X4X5	2495	5.93	8	19.960	47.41
Plástico	Salinero	2500	5.94	20	50.000	118.76
Cumbrera	Metálica	870	2.07	4	3.480	8.27
Arena	Fina	4495	10.68	2	8.990	21.35
Piedra	Quinta	5400	12.83	1	5.400	12.83
SUBTOTAL					274.698	652.49
Mano de obra					206,023	652.49
TOTAL					480,721	1,141.85

*** Tipo de cambio: ¢421 por Dólar americano a Enero del 2004**

Cuadro 20. Costos de ensilaje de 3.000 kilos de Cratylia en un silo de "cajón".

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo, ¢	Costo, $ *	Total, ¢	Total, $ *
Corte	jornales	3	3.000	7.13	9.000	21.38
Acarreo	jornales	3	3.000	7.13	9.000	21.38
Picado	jornales	5	3.000	7.13	15.000	35.63
Llenado	jornales	5	3.000	7.13	15.000	35.63
Electricidad					1.000	2.37
TOTAL					49.000	116.39

*** Tipo de cambio: ¢421 por Dólar americano a Enero del 2004**

Banco de Cratylia siendo cosechado para ensilar. Al fondo el banco de caña de azúcar en crecimiento para utilizarlo en el verano. Marañonal de Esparza, Puntarenas.

Un buen banco forrajero debe de estar compuesto por al menos dos tipos de materiales, el que aporta energia y el que aporta proteína. Al cultivo que aporta mayor cantidad de energia lo llamamos "banco de energia" o "banco energético" y al cultivo que aporta mayor cantidad de proteina lo llamamos "banco de proteina" o "banco proteico".

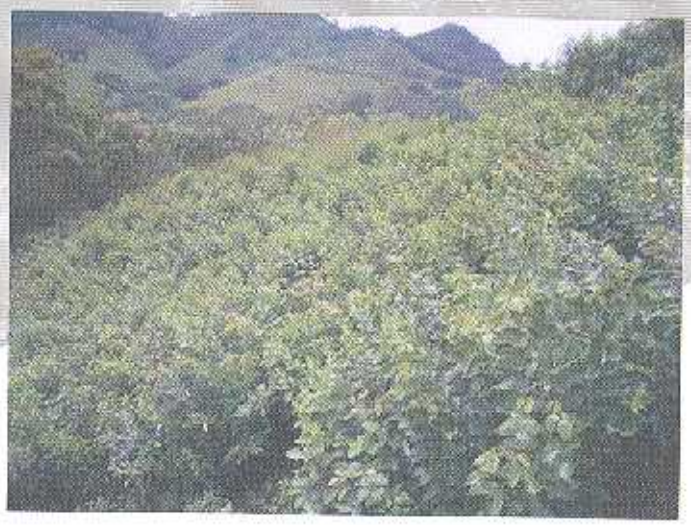
La caña de azúcar está alcanzando su madurez a principios del verano, que es cuando también alcanza su mayor tonelaje. A la caña se le considera como "un silo en pie". La escogencia del terreno para el establecimiento de la caña de azúcar es muy importante. El suelo debe de tener buen drenaje y ser de mediana a buena fertilidad. Se puede establecer en suelos con pendientes moderadas.

La separación entre surcos debe de ser de 1.5 metros en terrenos planos, pero debe de irse disminuyendo gradualmente conforme el terreno presente mayor pendiente.

Con pala, hacer los surcos a una profundidad no menor a 40 cm. Lo recomendable es que la profundidad sea de 50 cm. Recuerde que de la profundidad del surco depende la vida útil del banco.

Sembrar a dos o tres chorros de caña por surco, con buen traslape entre punta y base. Picar la semilla en el surco en trozos que contengan tres yemas. Tapar la semilla tan pronto como sea posible con una capa de tierra no mayor a 10 cm.

Es recomendable realizar un análisis de suelo a la parcela donde se establecerá la caña, con el propósito de seleccionar el tipo y las cantidades de fertilizantes que se deben de aplicar. Cuando la plantación tenga dos meses de establecida, aplicar 5 sacos de la fórmula 10-30-10. Cuando la plantación tenga seis meses de establecida, aplicar 2 sacos de la fórmula 15-3-31.



Cratylia *(Cratylia argentea (Desv.)* O. Kuntze, cultivar Veraniega) es el forraje que mayormente se ha difundido para uso en los bancos de proteína por su buena adaptación a zonas de sequía prolongada y suelos ácidos de baja fertilidad.

Banco de Cratylia en la finca de don Rafael Jiménez Fuentes en Santa Rosa de Guacimal, Cantón Central de Puntarenas, Provincia de Puntarenas

La característica más importante a tomar en consideración para seleccionar el área en donde sembrar, es que tenga buen drenaje. Preferiblemente escoger sitios donde el terreno presente pendientes moderadas, con buen drenaje y de regular a buena fertilidad. Puede ser moderadamente pedregoso o de poca profundidad.

Las distancias de siembra más recomendadas son de 50 cm entre plantas y 1 metro entre hileras. El período de establecimiento puede ser entre 4 y 6 meses, dependiendo de las condiciones de cada finca. Durante este período es necesario realizar control de malezas para asegurar que las plántulas no tengan competencia que retrase su crecimiento.

La leucaena *(Leucaena leucocephala)* es una leguminosa muy palatable, o sea que le gusta mucho al ganado. Tolera el pastoreo, ya que tiene posibilidades de rebrotar y de reponerse rápidamente.

Bancos de leucaena en la finca de don Johel Matamoros en Rio Seco del cantón de Miramar, provincia de Puntarenas, bajo las condiciones del verano.

Cuando se va a pastorear la leucaena asociada con el pasto de piso ya establecido, la distancia de siembra recomendada es de 3 metros entre hileras y 50 centímetros entre plantas.

Cuando se va a pastorear la leucaena sola, se debe de establecer a una distancia de siembra de 1 metro entre hileras y 50 cm entre plantas.

Proceso de ensilaje en "microsilos" o silos de saco en la finca de don Antonio López. San Miguel de Barranca, Provincia de Puntarenas.

Proceso de ensilaje en silo de trinchera en la finca de don Víctor Hugo Alpízar. Asentamiento Oricuajo de Labrador, cantón de San Mateo, provincia de Puntarenas.

Silo de montón realizado en la finca de don Johel Matamoros. Rio Seco de Miramar, cantón de Montes de Oro, provincia de Puntarenas.

Proceso de sellado de silo de cajón en la finca de don Rafael Jiménez. Santa Rosa de Guacimal, cantón central de Puntarenas, provincia de Puntarenas.

La utilización de los materiales producidos en el banco forrajero les ofrece a los animales la posibilidad de balancear su dieta al consumir nutrimentos tales como proteínas, carbohidratos solubles, vitaminas y minerales que no son suficientemente aportados por los pastos de piso, con lo cual la producción del ganado es más eficiente.

Don Antonio López procediendo a distribuir el material de Cratylia ensilado dentro de las canoas

Grupo de vacas de don Antonio López comiendo ensilaje de Cratylia durante la fase más crítica de verano.

Parte del grupo de cuarenta toretes que don Rafael Jiménez suplementó durante el verano del 2004 con materiales producidos en su banco forrajero.