

**PRODUCCIÓN DE HENO DE KIKUYO COMO ALTERNATIVA DE UN FORRAJE
BAJO EN COSTOS Y ALTO EN CALIDAD**

JHON FREDY AVENDAÑO ARANGO

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
CALDAS, ANTIOQUIA
2012**

**PRODUCCIÓN DE HENO DE KIKUYO COMO ALTERNATIVA DE UN FORRAJE
BAJO EN COSTOS Y ALTO EN CALIDAD**

JHON FREDY AVENDAÑO ARANGO

**Trabajo de grado para optar Al titulo de
Administrador de Empresas Agropecuarias**

Asesor
ESTEBAN FERNANDO SALDARRIAGA GARCÍA
Industrial Pecuario

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
CALDAS, ANTIOQUIA
2012**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Caldas, enero 25 de 2012

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. OBJETIVOS	11
1.1 GENERAL	11
1.2 ESPECÍFICOS	11
1.3 DE LA CONSERVACIÓN	11
2. JUSTIFICACIÓN	12
3. MARCO TEÓRICO	13
3.1 PREPARACIÓN DEL HENO	14
3.2 PROCESO DE CORTE	15
3.3 PROCESO DE EMPACADO	16
3.4 CALIDAD DEL HENO	16
3.4.1 Condiciones o características más importantes que afectan la calidad del heno	17
3.4.2 Disminución de contenidos de nutrientes en los henos	17
3.4.3 Características de un heno de buena calidad	18
3.4.4 Características de un heno de mala calidad	18
3.5 OBJETIVOS DE LA CONSERVACIÓN DE UN FORRAJE	18
3.6 TIPOS DE HENO	19
3.6.1 Heno largo	19
3.6.2 Heno triturado	19

3.6.3 Heno en rollos o fardos	19
3.6.4 Heno enfardado manualmente	19
3.6.5 Heno pildorizado o comprimido	19
3.6.6 Heno secado en el establo	19
3.7 PRINCIPALES CULTIVOS PARA HENO Y ASPECTOS MÁS IMPORTANTES DE CADA UNO	20
3.7.1 Alfalfa	20
3.7.2 Heno de cereales	20
3.7.3 Tréboles	21
3.7.4 Henos de gramíneas	21
3.8 OTRAS CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA A LA HORA DE ELEGIR LAS ESPECIES PARA HENIFICAR	21
3.8 KIKUYO (<i>PENNISETUM CLANDESTINUM</i>)	22
3.10 DESARROLLO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	23
3.10.1 Localización	23
3.10.2 Proyecto establecido	23
4. METODOLOGÍA	25
4.1 INVERSIÓN ECONÓMICA	25
4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	26
5. RESULTADOS	28
6. CONCLUSIONES	30
7. RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXO	34

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Composición de los principales henos	23
Cuadro 2. Inversión económica	26
Cuadro 3. Cronograma de actividades	27
Cuadro 4. Comparación de costos	29

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Fotos	34

RESUMEN

Este proyecto se hizo con el fin de producir forrajes verdes en pastos henificados o pacas de heno y almacenarlos para suplir las necesidades de las vacas en temporadas difíciles, donde el alimento es escaso por los diferentes factores externos, entre ellos el clima; también se hizo para bajar los costos de compra de otras fuentes de alimentación más caras o de menos calidad que el material producido en este proyecto.

Se sembraron 10 cuadras de tierra en pasto kikuyo donde anteriormente se había sembrado papa. Esto facilitó la siembra del kikuyo, puesto que los potreros ya se encontraban abonados, por ende su crecimiento y composición nutricional fue de mejor calidad.

El resultado que se obtuvo de este proyecto, es la producción de heno de kikuyo para ser guardado y utilizado para suplir las necesidades de las vacas cuando éstas requieran de alimento, ya sea por escasez o por aumentar la dieta del animal; gracias a este proyecto se pudo producir un alimento de alto contenido nutricional y con un costo competitivo en comparación de otros alimentos que son utilizados.

Palabras claves: heno de kikuyo, bajos costos, nutrición, producción y reproducción, humedad.

ABSTRACT

This project was done in order to produce green fodder grass hay or hay bales, and stored to supply the needs of the cows in difficult seasons where food is limited by external factors including the weather, was also to reduce the costs of buying from other sources more expensive or with less quality than the material produced in this project.

10 blocks of land were planted with kikuyu grass, where potatoes had been planted earlier. This facilitated the planting of kikuyu grass, being the best quality fertilizer that leaves the cultivated of potato.

The result obtained of this project is the production of kikuyu grass hay to be stored and used to supply the needs of the cows when they require food, either by shortage or to increase the animal's diet, thanks to this project we could produce food of high nutritional content and competitive cost compared to other foods that are used.

Keywords: hay of kikuyu grass, low cost, nutrition, production and reproduction, moisture.

INTRODUCCIÓN

El principal argumento utilizado para la producción de reservas forrajeras es la de aprovechar los excedentes de forraje en épocas de buena producción, para tener disponible en épocas del año donde la oferta forrajera es menor. Esta estrategia permite cubrir las necesidades de forraje de verano e invierno donde se tiene que recurrir a la compra de otros suplementos más costosos si no se cuenta con la producción de heno.

La necesidad de producir y almacenar forrajes para épocas críticas, surge como parte importante en la disminución de costos, ya que se recurren a otras soluciones más costosas como concentrados o peletizados para el sostenimiento de los animales, representando así una mayor gasto. Con la producción de heno se pretende bajar costos e incrementar la utilidad.

Los déficit de forrajes son catastróficos en la ganadería porque produce problemas de producción, reproducción y por ende en el retorno económico. Gracias a estos programas de conservación de forrajes se cuenta con una herramienta sencilla para almacenar forrajes de buena calidad y con bajos costos.

El bajo costo de la producción de heno hace que ésta sea una de la mejor y más utilizada opción en la suplementación de forraje seco en las ganaderías del mundo, constituyéndose en una herramienta importante para los productores y ganaderos de todo el país.

“La intensificación de la ganadería introduce técnicas de conservación de forrajes como la henificación y el ensilaje para incrementar el potencial productivo de los forrajes, utilizando y eligiendo eficientemente los recursos materiales y humanos disponibles en la finca, evitando la pérdida de nutrientes, impidiendo así efectos negativos en la salud animal y haciendo duradero el alimento conservado”¹.

¹ CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Proyecto: Evaluación de tecnologías por métodos participativos para la implementación de sistemas ganaderos sostenibles en el norte del departamento del Valle del Cauca 2007. [en línea]. Disponible en: <www.bdigital.unal.edu.co/5028/1/9789584411747.pdf>. [citado el 30 de septiembre de 2011]

1. OBJETIVOS

1.1 GENERAL

- Producir y almacenar heno de kikuyo aprovechando su bajo costo de producción como alternativa para las épocas de fuertes inviernos donde el forraje verde se agota.

1.2 ESPECÍFICOS

- Realizar las diferentes prácticas utilizadas para la siembra, manejo y corte del cultivo de pasto de kikuyo para la producción de heno de kikuyo.
- Verificar la calidad del pasto de kikuyo al momento del corte para la producción de heno.
- Verificar todos los procesos de transporte, deshidratación y la producción de la paca de heno hasta el almacenaje.

2. JUSTIFICACIÓN

En estos tiempos del cambio climático, los ganaderos tienen que soportar las inclemencias del tiempo y aguantar largas y fuertes épocas de lluvias o sequía, causando grandes pérdidas de los forrajes verdes reduciendo producción y rentabilidad en los hatos; por esto se han tenido que ver obligados a buscar nuevas y mejores alternativas de producción de forrajes verdes o deshidratados como el heno de diferentes especies de pastos como en este caso el kikuyo, utilizado principalmente como fuente de materia seca. Éste mejora la digestión de los animales, ayudando esto a prevenir enfermedades y problemas en el hato.

También es utilizado como una fuente de alimento con bajos costos, ya que los productos utilizados por la empresa donde se realizará el proyecto son alfalfa peletizada con un valor de 900 pesos por kilo, silo de maíz con un precio de 450 pesos por kilo ya que se transporta desde lugares muy lejanos. También se utiliza henos de pangola y angleton, pero por el transporte sale mucho más costoso y por esto se llegó a la conclusión de producir heno de kikuyo en uno de los predios de la finca, para bajar los costos de compra de otros productos y así mantener en todo tiempo almacenado el heno para las épocas críticas, mejorando la dieta de los animales y mejorando la producción y productividad del hato ganadero.

Esta práctica profesional lo que pretende es demostrar que existen diferentes alternativas en la producción de alimento de buena calidad y a bajo costo como es el caso del heno de kikuyo, ayudando así al productor reducir gastos y a tener reservas de alimento en las épocas críticas.

3. MARCO TEÓRICO

En la industria ganadera, se buscan tener animales que sean eficientes en la producción, ya sea de carne o de leche y, que reproductivamente, den un parto por año. Para poder conseguir estos parámetros, es fundamental saber manejar la parte nutricional, la cual es un pilar determinante para que los animales puedan expresar todo su potencial. La parte nutricional hay que saberla manejar y tener conocimiento de qué forrajes son los más adecuados, dependiendo del tipo de suelos que se maneja, del clima y de las necesidades nutricionales de los bovinos.

Actualmente, se cuenta con muchos tipos de pastos y forrajes, pero debido al alto valor de los mismos, los productores deben de usar otras estrategias de suplementación que sean más rentables y que le brinden un adecuado balance nutricional a los animales.

En Colombia, la variación del clima es muy constante, hay épocas en que llueve muy seguido o, al contrario, que permanece mucho tiempo sin llover. Estos aspectos hacen que las pasturas se afecten ya que en épocas de lluvias los suelos se vuelven muy endebles y con el pisoteo de los animales se daña el sistema radicular, afectándose así la producción de forraje. Cuando hay épocas en que no llueve, las pasturas se mantienen sin agua y por ende su crecimiento se ve afectado. Esto hace que los animales bajen su producción y que no se logre el objetivo de un parto por año, porque la energía que necesitan los bovinos para los procesos productivos y reproductivos, la están invirtiendo en la búsqueda de alimento.

El heno es hoy en día una de las estrategias de suplementación más utilizada en los hatos ganaderos sobre todo en las épocas críticas, donde la oferta forrajera se ve disminuida.

El heno es el alimento resultante de la deshidratación del forraje verde por medios artificiales o naturales, hasta bajar su contenido de humedad al 20 ó 15% y aún menos, lo cual permite almacenar indefinidamente en condiciones adecuadas el forraje deshidratado. Se baja la humedad con el fin de paralizar toda la actividad celular y la de microorganismos existentes, con esto se logra estabilizar el material y mantener la calidad. El heno es la fuente más económica de nutrientes para los animales con excepción del pastoreo directo.

El heno contiene de 40 a 70% de carbohidratos estructurales como celulosa y hemicelulosa, que requieren fermentación bacteriana durante la digestión; por esta razón el 98% del heno producido se dedica a la alimentación de rumiantes y equinos. El heno se emplea como complemento alimenticio en las épocas de escasez de pasto. El heno en pacas o fardos se puede almacenar en cobertizos solamente con techos para protegerlo de las lluvias.

La razón principal para incluir heno en la ración de rumiantes es proporcionar energía para la producción a un costo mucho menor que el concentrado; para estos animales es más importante el heno como fuente de energía que como fuente de proteína, minerales o vitaminas.

3.1 PREPARACIÓN DEL HENO

“El heno se prepara cortando el forraje verde cuando tenga de 75 a 80% de humedad; ésta debe reducirse al 20 ó 15% aún menos antes de almacenar el heno. Durante el almacenamiento, el heno debe tener una humedad mayor del 15% para impedir pérdidas de nutrientes por fermentación o enmohecimiento que perjudican el valor nutritivo y la gustocidad y para evitar el peligro de autocombustión espontánea”².

Mientras más fino y fácil de compactar el material, menor debe ser el contenido de humedad final. Cuando mayor es el contenido de humedad en el heno enfardado, más pequeñas y flojas deberán quedar las pacas. Las pacas pueden ser desde 15 Kg hasta varias toneladas.

“La henificación es el método más común de conservación de los forrajes verdes, aunque su uso ha disminuido debido al aumento del consumo de verde picado (alimento de plantas recién cortadas) y por el uso de ensilados.

La finalidad de la henificación consiste en reducir el contenido en humedad de los forrajes verdes, para inhibir tanto la actividad vegetal como la de los microorganismos que los componen.

El contenido en humedad de los forrajes suele oscilar entre 650 y 850 gramos de agua por kilogramo de forraje, tendiendo a descender a medida que maduran las plantas. En la henificación, el contenido de humedad debe reducirse a 150-200 gramos por kilogramo”³.

Es muy frecuente que los agricultores segan los forrajes en la fase de madurez, es decir, cuando el contenido en agua es más bajo. Hay que tener en cuenta que cuanto más maduro es un forraje, menor es su valor nutritivo. Cuando en un vegetal separamos la parte aérea de la raíz, la parte aérea no

² SUTTIE, J.M. Producción y protección vegetal: Conservación de heno y paja para pequeños productores y en condiciones pastoriles: depósito de documentos de la FAO. [en línea]. Vol. 29. 2003. URL disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/007/x7660s/x7660s00.htm#Contents>>. [citado el 28 de noviembre de 2011]

³ S. COOP. L. ASTURIANA DE CONTROL LECHERO. Calidad de los servicios 2003. [en línea]. Disponible en: <http://www.viaganadera.com/aseava/revistanueva/revista_23/23_12_3.htm> [citado el 02 de noviembre de 2011]

recibe agua ni elementos nutritivos. Pero sus células todavía permanecen vivas durante un cierto período de tiempo, puesto que sus principios nutritivos permiten la respiración.

“Una vez que las células mueren, comienzan a multiplicarse hongos y bacterias a costa del material vegetal, mientras haya agua que sirva como medio para realizar sus procesos enzimáticos. Por tanto, la finalidad de la henificación es eliminar el agua rápidamente para impedir así el crecimiento de hongos y bacterias”⁴.

“Uno de los factores más importantes en la henificación es la época en la cual se corta el pasto. Cuando se corta el pasto demasiado maduro para obtener un rendimiento más alto y un secado más rápido, se obtiene un forraje con mayor contenido de fibra y menor contenido de proteína, por consiguiente de menor calidad; por ello el forraje se debe cortar de acuerdo al período óptimo de recuperación dependiendo de la especie y, en ningún caso, por encima de la floración puesto que deteriora notablemente la calidad nutricional del heno. Este fenómeno es especialmente grave en los pastos tropicales que pierden calidad muy rápidamente con la maduración”⁵.

3.2 PROCESO DE CORTE

El proceso de corte consiste en cosechar el forraje cortándolo con una segadora o una guadañadora, o manualmente con machete; una vez cortado el pasto debe secarse lo más rápido posible para evitar pérdidas de calidad. En teoría, el momento óptimo será cuando las plantas empiezan a florecer (mayor cantidad y calidad de forraje). En la práctica, en praderas sembradas con varias especies, es difícil determinar el momento de corte, ya que no todas las plantas maduran al mismo tiempo y, además, existe una gran dependencia de la climatología.

“El siguiente paso que se debe realizar es la sega del forraje verde, ésta se realiza con ayuda de una segadora o con una guadaña. El forraje verde debe ser segado en el momento que contiene la máxima energía, concretamente en el principio del espigado en las gramíneas y en el 10-20% de la floración en las leguminosas. Sin embargo, en la práctica muchos ganaderos no proceden así. Algunos prefieren segar en un estado más avanzado del forraje, en el cual el forraje tiene menor cantidad de humedad, para que la henificación se realice más rápidamente. En este caso, se debe tener en cuenta que a mayor madurez del forraje, menor es su valor nutritivo. Otros ganaderos consideran que el momento

⁴ Ibid.

⁵ ESTRADA ÁLVAREZ, Julián. Pastos y forrajes para el trópico colombiano. En : ciencias agropecuarias. [en línea]. 2002. Disponible en: <<http://books.google.com.co>> [citado el 13 de octubre de 2011]

óptimo para realizar la sega es cuando hace buen tiempo, puesto que les parece absurdo segar la hierba cuando se avecina una tormenta”⁶.

Una vez realizada la segada del forraje, debe llevarse a cabo el volteado del mismo, su función es airear el forraje depositado en hileras. De esta forma se consigue un secado homogéneo. Es conveniente no dar muchas vueltas con la volteadora ya que se pierden hojas y, en consecuencia, disminuye el valor nutritivo del heno conseguido. Tiene por objeto reducir el contenido en agua de la hierba segada (75-80%) hasta menos de un 20%.

“Cuando se seca en el campo, se debe apilar el forraje verde en hileras y voltearlo periódicamente; cuando tenga 30 a 40% de humedad se debe recoger y terminar artificialmente el secado. Es recomendable que el pasto permanezca en el campo solamente entre 12 y 24 horas. Períodos mayores aumentan las pérdidas e incrementan los riesgos de deterioro por lluvia u otros factores.

El secado artificial se puede hacer colocando el material sobre un piso falso, una malla o un piso con orificios a través de los cuales se puede forzar el pasaje del aire con ventilador potente. El espesor de la capa del forraje debe ser de 1 a 1.5 m, con un mínimo de compactación el aire debe ser calentado, a menos que el aire sea muy seco, para evitar que se produzca fermentación y proliferación de mohos; esto después de haber sido secado a medias en el campo”⁷.

En el trópico es recomendable secar artificialmente debido a la alta humedad relativa y a lo errático de las lluvias.

3.3 PROCESO DE EMPACADO

Finalmente, se realiza la recogida y el transporte de las pacas al henil o bodega. Se debe tener en cuenta que es inevitable una disminución del valor nutritivo del forraje conservado con respecto al original, aunque ésta se realice en condiciones óptimas (tiempo seco y cálido con algo de viento).

3.4 CALIDAD DEL HENO

“La calidad del heno está determinada por aquellas características que incluyen: la calidad de materia seca que los animales pueden consumir voluntariamente, y el valor de la energía que obtenga el animal por cada unidad de alimento consumido”⁸.

⁶ Ibid.

⁷ Ibid.

⁸ Ibid.

3.4.1 Condiciones o características más importantes que afectan la calidad del heno

- La época del ciclo vegetativo y la fase del crecimiento en que se recolecta el forraje.
- La producción de hojas en el forraje.
- Las condiciones climatológicas o de manipuleo.
- La forma física en que se suministre.
- La especie forrajera.
- El método de sega, curación y recolección utilizado.

El heno de mejor calidad sería un heno cosechado antes de la floración, con una alta proporción de hojas, con olor y color natural del pasto.

3.4.2 Disminución de contenidos de nutrientes en los henos. Los contenidos de nutrientes en los henos se pueden ver disminuidos por los siguientes factores:

- Pérdida de los componentes de contenido celular por respiración celular cuando el forraje aún permanece vivo.
- “Fermentaciones producidas por hongos y bacterias. Estos microorganismos no sólo consumen nutrientes, sino que también elevan la temperatura del forraje al liberar calor. Si esta temperatura es excesiva, puede afectar a la digestibilidad del forraje”⁹.
- En caso de lluvia y rocío, se producen pérdidas de nutrientes. Esto puede afectar a la digestibilidad del forraje.
- Caída de hojas marchitas durante el aireado y el volteado. A menor relación hoja/tallo, menor digestibilidad.
- Fraccionamiento de las proteínas.
- Pérdidas de vitamina A.
- Pérdidas de elementos minerales (Ca, P, K, etc.) por lavado, si durante la henificación se produce alguna lluvia.

⁹ Ibid.

3.4.3 Características de un heno de buena calidad

“Debe cumplir las siguientes características:

- Resultar de color verdoso.
- Con olor agradable.
- Con una gran proporción de hoja.

3.4.4 Características de un heno de mala calidad. Son:

- Color amarillo.
- Olor a moho.
- Zonas de color pardo.
- Recalentamiento o enmohecimiento del forraje¹⁰.

3.5 OBJETIVOS DE LA CONSERVACIÓN DE UN FORRAJE

El principal objetivo de la conservación de un forraje es mantenerlo almacenado sin perder la calidad inicial, teniendo en cuenta la edad la cual garantiza el volumen, el valor nutritivo y, por lo tanto, el potencial productivo. Estos valores varían para gramíneas y leguminosas.

Los forrajes conservados (henos y ensilajes) cumplen distintos roles. Sirven para contrarrestar la falta de pasto y equilibrar dietas de los animales todo el año. Esto permite aumentar la producción animal (lts de leche y kg. de carne/ha) del sistema.

Aspectos a considerar para la conservación de forrajes:

- **“Biológicos:** conservación evitando la pérdida de nutrientes; preservación impidiendo efectos negativos en la salud animal; durabilidad del alimento conservado, con valor nutritivo estable.
- **Tecnológicos:** incrementar potencialidad productiva de los forrajes; utilizar eficientemente los recursos disponibles materiales y humanos; elegir la mejor opción en función de los recursos disponibles.

¹⁰ USTARROZ, Enrique. Heno de Calidad: calidad del heno y su influencia en la respuesta animal. Inta Propefo. [en línea]. Actualización Técnica N° 1. 1995. URL disponible en: <www.produccion-animal.com.ar/...henos/06-calidad_heno_respuesta> [citado el 14 de enero de 2012]

- **Económicos:** el balance debe ser positivo, o sea que los gastos no deben ser mayores que los ingresos; los incrementos productivos no deben implicar pérdida de eficiencia”¹¹.

3.6 TIPOS DE HENO

“El heno puede ser hecho en varias formas, de acuerdo a las condiciones, al uso que se pretende hacer del mismo y al nivel de tecnología.

3.6.1 Heno largo. Es la forma tradicional y más antigua de forraje cortado, dado vuelta y acarreado.

3.6.2 Heno triturado. Es una opción cuando las condiciones para el secado son favorables y los sistemas altamente mecanizados; es menos voluminoso y adaptado al manejo mecánico, pero debe ser acondicionado, hilerado y recolectado con una cosechadora de forraje.

3.6.3 Heno en rollos o fardos. Originariamente se hacía manualmente y posteriormente con máquinas fijas; se automatizó a partir de 1950 con la introducción del levantador de rollos. Los rollos grandes que pueden ser levantados por un cargador montado en el frente del tractor, son ahora el principal tipo usado en la producción en gran escala. Los rollos son actualmente la forma más común y más simple de confeccionar fardos; su forma los protege de la lluvia y resisten al agua mejor que los fardos tradicionales.

3.6.4 Heno enfardado manualmente. Es una forma muy difundida de hacer heno, a menudo usada para reducir las pérdidas por caída de hojas.

3.6.5 Heno pildorizado o comprimido. Es denso y de buen flujo, fácil de transportar, manejar y almacenar. Existen equipos de campo pero son costosos; se usa para la producción de heno de leguminosas de alta calidad en climas que permiten un secado rápido. Las pérdidas son menores que con los rollos.

3.6.6 Heno secado en el establo. Con equipos para el secado con ventiladores, con o sin calor adicional; no están muy difundidos.

Una gran variedad de leguminosas y pastos se pueden utilizar y se utilizan con buenos resultados para preparar heno; el tipo que se produzca depende del suelo, inclusive pH, clima, etc.

En términos generales, las leguminosas deben destinarse a la preparación de heno siempre que estén adaptadas, sea sola o combinada con uno o más pastos.

¹¹ CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Op. cit.

Puede que haya una sola excepción a esta recomendación en el caso de los caballos, en que a veces sería preferible un heno de pasto de buena calidad¹².

Siempre que sea factible, se recomienda que se cultive una leguminosa para preparar heno porque, en comparación con los pastos, las leguminosas son más ricas en proteínas, vitaminas y minerales, su rendimiento es mayor y fijan nitrógeno cuando se las inocula, porque las bacterias (rizobios) que están en sus raíces, captan el nitrógeno atmosférico libre. Sin embargo, muchas veces es preferible una mezcla de pastos y legumbres por razones de sabor y facilidad de henificado.

3.7 PRINCIPALES CULTIVOS PARA HENO Y ASPECTOS MÁS IMPORTANTES DE CADA UNO

3.7.1 “Alfalfa. La alfalfa rinde el mayor tonelaje por hectárea y produce el heno de leguminosas que mayor proteína contiene. Es rica en calcio, proteína y caroteno y también en muchos otros minerales y vitaminas. Está sujeta a la pérdida de las hojas si no se la cosecha correctamente y, como las hojas son la parte más nutritiva de la planta, el valor alimenticio de la alfalfa se deteriora mucho si se quiebran las hojas por el resecamiento.

El factor limitante en el cultivo de la alfalfa es la acidez, excepto en la germinación, pudiendo ser de hasta 4. El pH óptimo del cultivo es de 7.2, recurriendo a encalados siempre que el pH baje de 6.8; además los encalados contribuyen a incrementar la cantidad de iones de calcio en el suelo disponibles para la planta y reducir la absorción de aluminio y manganeso que son tóxicos para la alfalfa. Existe una relación directa entre la formación de nódulos y el efecto del pH sobre la alfalfa. La bacteria ondulante de la alfalfa es *Rhizobium meliloti*, esta especie es neutrófila y deja de reproducirse por debajo de pH 5. Por tanto, si falla la asimilación de nitrógeno la alfalfa lo acusa. Esta es una de las principales razones por las cuales los suelos ácidos no son prósperos para esta importante leguminosa.

3.7.2 Heno de cereales. Los cereales como la cebada, la avena, el centeno y el trigo, son buenos cultivos para heno si se segan cuando los tallos y las hojas están verdes todavía. Producen un heno más nutritivo si se segan en la etapa en que los granos están blandos. En comparación con las leguminosas y la mayoría de los pastos, los henos de cereales rinden menos y no son tan nutritivos. En general, son pobres en proteína, calcio y caroteno, y si se los deja madurar suelen ser más ricos en fibra que los cultivos para heno más comunes.

El heno de avena es un alimento excelente para caballos. Se henifica con facilidad y a los caballos les agrada. El heno de avena es pobre en proteína, de

¹² SUTTIE, Op. cit.

modo que su valor alimenticio se acrecienta mucho cuando se da junto con alfalfa o alguna otra leguminosa.

3.7.3 Tréboles. Los tréboles suelen cultivarse para heno en combinación con pastos. La combinación de trébol y fleo es la más popular. En comparación con la alfalfa, los henos mezclados de trébol y fleo contienen menos proteína y su calidad no es tan buena.

3.7.4 Henos de gramíneas. La mayoría de los pastos que crecen a suficiente altura, se pueden emplear para preparar heno. Entre los pastos que se suelen cosechar para el heno figuran fleo, pastos nativos, dactilo, pasto Bermuda, sorgos híbridos, Sudan grass, etc.

Los pastos suelen ser más pobres en proteína y calcio, más ricos en fibra y menos sabrosos que los henos de leguminosas comunes, y con excepción del Sudan grass y de los sorgos híbridos, no rinden tanto como la mayoría de las leguminosas. Sin embargo, crecen en condiciones más diversas que la mayoría de las leguminosas y muchas veces ocurren como vegetación nativa en regiones incultivables.

Aunque el heno es fácil de cosechar y cultivar en comparación con el heno de leguminosas, es pobre en proteína cruda y minerales, en particular calcio¹³.

3.8 OTRAS CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA A LA HORA DE ELEGIR LAS ESPECIES PARA HENIFICAR

Son las siguientes:

“Los henos hechos con leguminosas suelen ser más ricos en proteína y minerales que los henos de gramíneas. La mayoría de los henos de gramíneas incluyen cierta cantidad de trébol. La alfalfa (*Medicago sativa*) es una leguminosa muy importante que se cultiva en muchos países para preparar heno. El valor del heno de alfalfa radica en su contenido, relativamente alto, de proteína bruta, que puede llegar a los 200 g/Kg de materia seca, si se trata de alfalfa segada al comienzo de la floración.

En ocasiones, los cereales se siegan en verde para hacer heno, lo que suele hacerse cuando el grano se encuentra en estado “lechoso”. El valor nutritivo de los henos de cereales segados en esta fase de madurez, es semejante al de los henos hechos con gramíneas maduras, aunque el contenido en proteína es algo más bajo. En la tabla siguiente, se indica la composición de los henos preparados

¹³ STARNEDIA. Conservación de forrajes. [en línea]. Disponible en: <html.rincondelvago.com/conservacion-de-forrajes.html> [citado el 11 de enero de 2012]

con distintas especies. Las cifras no indican las variaciones en el valor nutritivo. Si se tienen en cuenta los extremos, es posible producir henos de excelente calidad, con contenidos en proteína digestible superiores a 115 g/Kg de materia seca y valores de energía metabolizable superiores a 10 MJ/Kg de materia seca. Por el contrario, los henos de mala calidad, hechos con hierba madura cosechada en malas condiciones climáticas, pueden presentar contenidos en proteína digestible negativos, con valores de energía metabolizable inferiores a 7 MJ/Kg de materia seca; el valor nutritivo de este tipo de productos, no es mayor que el de la paja de avena”¹⁴.

3.9 KIKUYO (*PENNISETUM CLANDESTINUM*)

“Es una de las gramíneas más comunes y bien adaptadas a la zona de clima frío; originario de África, es de duración perenne, tolerante a la sequía, aunque susceptible a las heladas”¹⁵.

“En Colombia, se adapta bien entre los 2.600 y los 3.000 msnm. Prefiere suelos de buen drenaje, con precipitaciones sobre 1.000 mm, con un mínimo de 750 mm, por año. Los usos más comunes del Kikuyo son: pastoreo, heno, prados y campos de deporte (Ruiz, 1999; Estrada, 2002).

Colombia, es un país con gran variedad de climas debido a su variedad de relieves, al ser parte del sistema montañoso más grande de América y una de las más importantes del mundo, proveyéndole a éste de diferentes alturas a las que corresponden los pisos térmicos, gracias a ello el país es de los más ricos en biodiversidad tanto en flora como en fauna en el mundo. Por esta razón, es importante conocer y estudiar tan inmensa riqueza para usarla de la forma adecuada y sin degradarla, como en el caso de las pasturas, en especial el pasto kikuyo que es un recurso muy importante para el desarrollo de la economía y sociedad de las zonas de clima frío del país. En el presente, en las zonas de clima frío de Colombia, los pastos abarcan cerca de 400.000 hectáreas dedicadas básicamente a la alimentación de ganado de ceba y lechero. En estas tierras, aproximadamente un 90% corresponde a pasto kikuyo, el 5% a ryegrasses y el 5% restante a avena forrajera y especies nativas como el falsa poa y el oloroso”¹⁶.

¹⁴ Ibid.

¹⁵ BERNAL EUSSE, Javier. Fertilización de pastos mejorados. Frio. [en línea]. Cap 7. URL disponible en: <hasp.axesnet.com/contenido/documentos/Friocapitulo7.pdf> [citado el 28 de septiembre de 2011]

¹⁶ PEDRAZA, Alejandra. Área de ecología aplicada. Identificación, descripción y comparación de asociaciones vegetales en dos agroecosistemas de kikuyo (*pennisetum clandestinum*) en Cajicá, Sabana de Bogotá. Colombia. En : Revista Facultad de Ciencias Básicas. 89-105 URL. Disponible en: <<http://www.google.com.co>> [citado el 02 de noviembre de 2011]

Cuadro 1. Composición de los principales henos

Composición nutricional de henos utilizados por caballos (base seca)					
Pasto	E.D Mcal/kg	Proteína (%)	Calcio (%)	Fósforo (%)	F.F.D. (%)
Kikuyo	2-2.2	12.5-18.5	0.25-0.38	0.18-0.26	62-67
Estrella africana	1.9-2.0	10.8-15	0.27-0.38	0.14-0.24	61-67
Pangola	1.7-1.9	5.0-8.5	0.20-0.28	0.12-0.18	64-67
Jaragua	1.5-1.7	3.5-5.5	0.15-0.20	0.07-0.13	62-70
Transvala	1.8-1.9	6.5-8.0	0.16-0.20	0.12-0.18	62-67

Fuente: Analizados en el Centro de Investigación en Nutrición Animal de la Universidad de Costa Rica.

• COMERCIO DEL HENO DE KIKUYO

Este producto es muy nuevo y no cuenta con el comercio suficiente por desconocimiento, ya que los henos vendidos en Colombia son de pasturas de angleton y pangola provenientes principalmente de la región del Tolima.

Este heno tiene grandes ventajas nutricionales frente a sus competidores, necesita de publicidad y producción ya que los grandes consumidores son las explotaciones lecheras y es allí donde se pretende impulsar este heno.

3.10 DESARROLLO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

3.10.1 Localización

Municipio: SAN PEDRO DE LOS MILAGROS

Vereda: El espinal

Predio: Agropecuaria El espinal

3.10.2 Proyecto establecido. Inicialmente se definieron las zonas a cultivar, instalaciones, adecuaciones, fertilizaciones y enmiendas a utilizar. También se hizo la adecuación de terneros para bodega y el establecimiento de la zona de construcción de la marquesina. Para el almacenamiento del heno, se adecuaron unas bodegas que antiguamente se utilizaban para explotaciones porcícolas.

Para el establecimiento de pasturas, se esperó a que la semilla que antiguamente había en los potreros a sembrar, rebrotara y 20 días después, se guadañó con el fin de emparejar el potrero para que así fuera más uniforme.

El proceso de investigación fue permanente, ya que no se contaba con el conocimiento de establecimiento de marquesinas, al igual la documentación fue permanente durante los procesos de establecimiento de pasturas y todos los procesos que exige una explotación como ésta.

4. METODOLOGÍA

El proyecto se realizó en la finca El gran espinal, ubicada en el municipio de San Pedro de los Milagros, vereda El espinal. Los predios están arrendados por la Sociedad agropecuaria cañón del herrero.

Se realizó la siembra de 10 cuadras de tierra en pasto kikuyo. Se escogieron esas cuadras de tierra ya que previo a la siembra del pasto, los potreros se sembraron en papa, con el propósito de preparar la tierra para la siembra. Las ventajas adquiridas de sembrar papa es que se cambia totalmente las gramas nativas existentes en los potreros y con la siembra del estolón de kikuyo en las zonas donde se cultivo papa, el cual enraíza y coloniza más rápido el potrero, sacando así todas las malezas y pastos nativos que habían anteriormente; también la tierra queda muy abonada con productos orgánicos y químicos ayudando todavía más con el crecimiento del estolón de kikuyo. Para la siembra de la papa se utilizaron tractores con arado y rotavito y luego manualmente se sembró la papa. Ésta duró aproximadamente cuatro meses en salir.

Después se sembró manualmente la semilla de kikuyo, abarcando el área total escogida con suficientes estolones cortados de otros potreros y llevándolos al cultivo para ser debidamente esparcidos por todo el lote; es difícil calcular la cantidad de semilla sembrada para el terreno porque se cortó en otros potreros los estolones y se cargó en tractor hasta donde iba a ser regado para abarcar muy bien la superficie que se iba desocupando de los cultivos de papa. Al mes de sembrado, se abonó el kikuyo con 2000 kilogramos de abono edífico 31-8-8 de ecofertil y una fumigación para prevenir insectos con 2000 cc de regen, 10000 cc de potensol como pegante y 10000 cc de terrasob radicular como fertilizante enraizador.

El primer corte se realizó a los 75 días de sembrado el kikuyo. El aforo fue de 2.5 kilos por metro cuadrado. Fue un aforo normal para las condiciones climáticas que se presentaron durante el proyecto, ya que se contó con demasiada precipitación durante todo el período de siembra, corte y recolección.

En el momento del corte, la humedad del pasto kikuyo era de 85% y la idea era bajarlo a menos de 20% de humedad.

El corte se realizó con guadaña a una altura de 5 centímetros del suelo. El pasto se colocó en hileras, con el fin de poderlo voltear en el transcurso del día y así bajar la humedad antes de ser recogido para el secado final.

Se recogió en planchas grandes de cemento donde se llevó la humedad a menos de 20%; la humedad se logra bajar con varios métodos, pero el utilizado fue dejar el pasto cortado (al oreo) que con el sol del día y después al resguardo de las lluvias, para bajar humedad al punto indicado para ser enfardado en pacas. Luego

se empacó el heno en pacas de 14 kilos y de ahí se procedió a ser suministrado a los animales. La cantidad de vacas alimentadas con este heno fueron aproximadamente 200 vacas adultas y 30 terneras aproximadamente, suministrándoles entre 2 y 3 kilos por vaca adulta y 1 kilo para las terneras, el gasto diario debía estar entre 35 y 40 pacas de heno día. Las pacas fueron empacadas en cajas de madera, pisado el pasto hasta que alcanzaran el peso ideal para después proceder a amarrar el heno con pita para darle forma a la paca ya lista para ser suministrada a los animales. El único problema que se vio en el proyecto fue que cuando el heno se almacenaba más de 15 días por la humedad del clima frío el cual tiene la región, el heno empezaba a tener problemas de hongos en la parte interna de la paca, la cual se ponía negra y el ganado la rechazaba; entonces se procuró que heno empacado heno gastado, para no tener problemas con las vacas.

4.1 INVERSIÓN ECONÓMICA

Cuadro 2. Inversión económica

Producto	Valor unitario	Cantidad	Total
31-8-8 ecofertil	73.500	40	2.940.000
reggen	170.500	2	341.000
Terrasob radicular	26.500	10	265.000
potensol	9.500	10	95.000
Mano de obra total	25.000	100	2.500.000
Horas totales tractor	40.000	25	1.000.000
Costos totales			7.141.000

Kilos de paso fresco	Kilos de heno	Pacas de heno de 14 kilos	Costos de producción	Costos total por kilo de heno
150 ton	22,5 tone	16.000	7.141.000	446.31

Fuente: Elaboración del autor

4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Inicio: mes de septiembre

Cuadro 3. Cronograma de actividades

Actividad/semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Elaboración plan de trabajo.	x																			
Observar y revisar las pasturas de kikuyo para la producción del heno.		x	x	x	x	x	X	x	x	x										
Hacer las marquesinas para deshidratar el pasto de kikuyo y proceder al corte para la elaboración del heno.											x	X	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaboración primer informe.							X													
Evaluación de desempeño.																	x			
Análisis de cómo va el proyecto de producción de heno.					X					x					x					x
Informe final.																	x	x	x	

Fuente: Elaboración del autor

5. RESULTADOS

Después de realizar todo el proceso de siembra, corte y recolección de pasto de kikuyo, se logró obtener una producción aproximada en las 10 cuadras, de 140 toneladas de pasto fresco, las cuales se cortaron, secaron y empacaron produciendo aproximadamente 21000 kilos de heno, o sea, 1500 pacas de 14 kilos aproximadamente.

Con el heno de kikuyo, se logró suplir las falencias de pasto, que por causas del intenso invierno existe en la finca; además se logró proporcionarles materia seca al ganado que es importante para las vacas, ya que con ésta las vacas cumplen las funciones de la rumia para un mejor aprovechamiento de lo que consumen y así tener una mejor producción y reproducción.

Con un kilo de pasto kikuyo henificado, se están reemplazando nueve kilos de pasto fresco, o sea, que una vaca de 600 kilos necesita para sus labores de producción, reproducción y mantenimiento el 10% de su peso en pasto, lo que equivale a unos 60 kilos de pasto fresco. Con el heno de kikuyo se logró obtener estos resultados, ya que el promedio de peso de los animales a los cuales se les suministró el heno, era de 600 kg. Esto benefició a la finca puesto que en tiempos difíciles de verano e invierno, es muy difícil que en pastoreo las vacas lleguen a comer esta cantidad y mucho menos con buen contenido de materia seca; por eso además de reducir costos en comparación con otras fuentes de comida utilizadas por la empresa como son la alfalfa, heno de pangola y angleton, se logró producir el heno en la misma finca y no se recurrió a comprar otras fuentes de alimentos, las cuales incrementaban los gastos de manera sustancial. Por ejemplo, se utilizaba alfalfa peletizada proveniente de Boyacá a un costo de 900 pesos el kilo y, de este producto, se les suministraba hasta 3 kilos por vaca día, incrementando el costo de producción de la finca. También se utilizaba heno de pangola y angleton a un costo aproximado de 550 pesos y se daba hasta 4 kilos de heno por vaca día, ya que este tipo de heno no tiene la calidad del heno de kikuyo, entonces tocaba dar más cantidad para suplir las necesidades de las vacas; en cambio con el heno de kikuyo que por su calidad de pasto fertilizado y debidamente cuidado se suministró aproximadamente tres kilos por vaca a un costo de 446 pesos por kilo, siendo así la opción mejor y más económica de las que la empresa había utilizado en todo este tiempo. El heno de kikuyo tiene como beneficio que no tiene ningún otro tipo de heno producido de gramíneas en Colombia, ya que éste tiene un mejor tipo de manejo nutricional por la cultura que tienen los finqueros que manejan este tipo de pastos, cuidando siempre del pasto de plagas y enfermedades con productos de excelente calidad, haciendo que este pasto tenga contenidos nutricionales superiores a cualquier tipo de pasto leguminoso que exista en el país; además se cuenta con el beneficio de tierras excelentes con altos contenidos de materia orgánica y suelos de calidad superior a otros suelos donde se cultivan gramíneas para producir heno con sentido comercial y no nutricional sin importar cómo se produzca.

Cuadro 4. Comparación de costos

Kilos consumidos por día vaca	Producto	Precio por kilo	Vacas totales	Costo total de los kilos consumidos
3	Alfalfa	900	200	540.000
4	Heno de pangola	550	200	440.000
4	Heno de angleton	500	200	400.000
3	Heno de kikuyo	446	200	267.600

Fuente: Elaboración del autor

6. CONCLUSIONES

- Con este proyecto se concluyó que es mejor producir heno de la misma variedad de pasto que las vacas consumen y en la misma zona, para no incurrir en gastos como el transporte o flete.
- El heno de kikuyo es el mejor en calidad y producción en kilos por cuadra. ya que es un pasto de excelentes cualidades nutricionales.
- Suplementar con heno de kikuyo es más económico que traer otros productos de menor calidad o mayor precio de otros departamentos, sin conocer la procedencia ni la producción de los mismos.
- Mantener heno de kikuyo para las temporadas difíciles del clima como un producto adicional para la dieta de las vacas, es de mucha utilidad tanto en producción y reproducción.
- El heno de kikuyo producido por la empresa misma es de mejor calidad y precio y es muy buena opción de forraje para cuando éste escasea.
- Con los cambios climáticos a los cuales los ganaderos están sometidos, ésta es una alternativa fácil y económica para almacenar forrajes de buena calidad, sin necesidad en incurrir en gastos a falta de forraje en el hato.

7. RECOMENDACIONES

- La producción de forrajes henificados por parte de los mismos ganaderos, pasan a ser una herramienta importante para el manejo de sus hatos, ya que dejan de incurrir en gastos grandes de compra de comida para sus animales cuando en sus predios ya no tienen el alimento suficiente para sus animales.
- Esto tiene como resultado una ayuda alimenticia de calidad y a bajos costos para los animales y el ganadero.
- Para obtener un heno de buena calidad y a bajos costos, lo mejor es producirlo en el mismo predio, ya que se está vigilando permanentemente por las mismas personas que manejan las vacas y, fuera de eso, se utiliza la misma variedad de pasto que las vacas consumen y no tiene riesgos de que éstas sufran enfermedades a causa de un producto que no se sabe cómo fue producido ni por quién.

BIBLIOGRAFÍA

BERNAL EUSSE, Javier. Fertilización de pastos mejorados. Frio. [en línea]. Cap 7. URL disponible en: <hasp.axesnet.com/contenido/documentos/Friocapitulo7.pdf> [citado el 28 de septiembre de 2011]

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Proyecto: Evaluación de tecnologías por métodos participativos para la implementación de sistemas ganaderos sostenibles en el norte del departamento del Valle del Cauca 2007. [en línea]. Disponible en: <www.bdigital.unal.edu.co/5028/1/9789584411747.pdf>. [citado el 30 de septiembre de 2011]

ESTRADA ÁLVAREZ, Julián. Pastos y forrajes para el trópico colombiano. En : ciencias agropecuarias. [en línea]. 2002. <<http://books.google.com.co>> [citado el 13 de octubre de 2011]

PEDRAZA, Alejandra. Área de ecología aplicada. Identificación, descripción y comparación de asociaciones vegetales en dos agroecosistemas de kikuyo (*pennisetum clandestinum*) en Cajicá, Sabana de Bogotá. Colombia. En : Revista Facultad de Ciencias Básicas. 89-105 URL disponible en: <<http://www.google.com.co>> [citado el 18 de octubre de 2011]

S. COOP. L. ASTURIANA DE CONTROL LECHERO. Calidad de los servicios 2003. [en línea]. Disponible en: <http://www.viaganadera.com/aseava/revistanueva/revista_23/23_12_3.htm> [citado el 02 de noviembre de 2011]

STARNEDIA. Conservación de forrajes. [en línea]. Disponible en: <html.rincondelvago.com/conservacion-de-forrajes.html> [citado el 11 de enero de 2012]

SUTTIE, J.M. Producción y protección vegetal: Conservación de heno y paja para pequeños productores y en condiciones pastoriles: depósito de documentos de la FAO. [en línea]. Vol. 29. 2003. URL disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/007/x7660s/x7660s00.htm#Contents>> [citado el 28 de noviembre de 2011]

USTARROZ, Enrique. Heno de Calidad: calidad del heno y su influencia en la respuesta animal. Inta Propefo. [en línea]. Actualización Técnica N° 1. 1995. URL disponible en: <www.produccion-animal.com.ar/...henos/06-calidad_heno_respuesta> [citado el 14 de enero de 2012]

ANEXO A
Fotos













