

ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO PROTEICO Y UN SISTEMA
SILVOPASTORIL PARA LA PRODUCCIÓN DE OVINOS A BASE DE BOTÓN DE
ORO (*Tithonia diversifolia*)

JONATHAN HUMBERTO ROLDAN SALAZAR

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LA SALLISTA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INDUSTRIAS PECUARIAS
CALDAS, ANTIOQUIA

2011

ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO PROTEICO Y UN SISTEMA
SILVOPASTORIL PARA LA PRODUCCIÓN DE OVINOS A BASE DE BOTÓN DE
ORO (*Tithonia diversifolia*)

JONATHAN HUMBERTO ROLDAN SALAZAR

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE INDUSTRIAL PECUARIO

ASESOR

OSWALDO BEDOYA MEJÍA
INDUSTRIAL PECUARIO MSc(c)

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LA SALLISTA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INDUSTRIAS PECUARIAS
CALDAS, ANTIOQUIA

2011

AGRADECIMIENTOS

A Humberto Roldan por permitirme hacer la practica empresarial en la finca La Negra y brindarme su apoyo durante dicho proceso.

A Ignacio Hernández y Jaime López por su ayuda y acompañamiento en la elaboración del proyecto.

A Oswaldo Bedoya por los conocimientos compartidos y enseñados para mi desarrollo profesional.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. OBJETIVOS	11
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1 Origen de los ovinos	12
2.2 Razas trabajadas en la finca	13
2.2.1 Santa Inés	13
2.2.2 Dorper	14
2.2.3 Kathadin	15
2.2.4 Texel	16
2.3 Botón de oro	17
2.4 Brachiaria decumbens	19
2.5 Silvopastoreo con ovinos	20
3. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1 Sitio experimental	22
3.2 Establecimiento y manejo de cultivo	22
4. RESULTADOS	24
4.1 Resultado de aforos	24
4.2 Composición de la dieta	25
5. COSTOS DE IMPLEMENTACION	28
6. CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	30
ANEXO	32

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Reproductor Santa Inés.	13
Figura 2. Reproductor Dorper cabeza negra.	14
Figura 3. Grupo de machos katadhines.	15
Figura 4. Semental Texel.	16
Figura 5. Cultivo de botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>) florecido.	18
Figura 6. Sembrado del pasto brachiaria decumbens.	19
Figura 7. Establecimiento de un sistema silvopastoril con Brachiaria decumbens y botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>).	21
Figura 8. Aforo de pasto Brachiaria Decumbens en Hacienda La Negra.	23
Figura 9. Aforo de Botón de Oro (<i>Tithonia diversifolia</i>) en Hacienda La Negra.	23
Figura 10. Botón de Oro (<i>Tithonia diversifolia</i>) de 2 meses de sembrado.	24
Figura 11. Brachiaria decumbens de 45 días de sembrado.	24
Figura 12. Aforo banco proteico.	25

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Análisis bromatológico de botón de oro encontrado en literatura	25
Tabla 2. Análisis bromatológico de botón de oro obtenido de muestras propias	25
Tabla 3. Análisis bromatológico de <i>Brachiaria Decumbens</i> encontrado literatura	27
Tabla 4. Costos de implementación en silvopastoreo.	28
Tabla 5. Costos de implementación en banco proteico.	28

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Resultado de análisis bromatológico de botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>).	33

RESUMEN

El presente informe pretende sintetizar el trabajo de práctica realizado en la hacienda La Negra en el primer semestre del 2011.

El trabajo busca implementar un sistema silvopastoril y un banco proteico a base de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) para aumentar los niveles de proteína en la dieta de los corderos.

Para el sistema silvopastoril se utilizó un potrero de área aproximada 3000 mts² en la cual se realizó la siembra de 2000 estacones de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y 6 kg de semilla de brachiaria decumbens. Por otra parte, se sembró un banco proteico para corte y acarreo de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en un área aproximada de 80 mt².

La información recolectada en este periodo de 4 meses, nos demostró la viabilidad y facilidad de la siembra de botón de oro (*Tithonia diversifolia*), debido a su rápido crecimiento y adaptabilidad al medio. Además, se realizaron evaluaciones para medir sus niveles nutricionales.

ABSTRACT

The present report aims to synthesize the practical work done in the farm La Negra in the first half of 2011.

The work seeks to implement a silvopastoral system and a protein bank based in Buttercup (*Tithonia diversifolia*), to increase protein levels in the diet of the lambs.

For the silvopastoral system it was used a pasture with an area of approximately 3000 m², which was planted 2000 seeds of buttercup (*Tithonia diversifolia*) and 6 kg of seeds of *Brachiaria decumbens*. On the other hand, it was planted a protein bank for cutting and hauling Buttercup (*Tithonia diversifolia*) in an area of approximately 40 m².

The information collected in this period of 4 months demonstrated the viability and the easy system of planting Buttercup (*Tithonia diversifolia*), due to its rapid growth and adaptability to the environment. Also, assessments were done to measure their nutritional levels.

INTRODUCCIÓN

Debido a las características de los pastos tropicales, con bajos niveles de proteína el uso de algunas arbustivas ha sido demostrado en muchos casos como una estrategia nutricional en la suplementación de rumiantes en el trópico, principalmente durante los períodos de escasez de forraje, muchas de las especies no leguminosas tienen valores nutricionales superiores a los de los pastos.

Con el proyecto de la práctica empresarial se tuvo como objetivo implementar proteína vegetal a base de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en una explotación ovina. En dicho proyecto se llevó un registro de la semilla de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) desde el momento que fue recolectada y sembrada, como banco proteico de corte o acarreo, o sembrada en bolsa y trasplantada a un potrero en caso del silvopastoreo. Se realizó una constante observación del crecimiento de dicho arbusto, además se realizaron aforos y bromatológicos para medir la calidad nutricional.

El objetivo del trabajo era establecer un banco proteico y un sistema silvopastoril para la producción de ovinos a base de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) para aumentar los niveles proteicos en la nutrición de los ovinos, mejorando los rendimientos productivos y de esta forma aumentar ganancias reduciendo los gastos.

1. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar el establecimiento de un banco proteico y un sistema silvopastoril para la producción de ovinos a base de botón de oro (*Tithonia diversifolia*).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una siembra de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) como fuente proteica para corte y acarreo.
- Establecer una asociación silvopastoril de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y *Brachiaria humidicola*.
- Evaluar la producción de forraje por medio de aforos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Origen de los Ovinos:

Se dice que entre las primeras especies domésticas por el hombre se encontraban los ovinos y los caprinos, siendo una especie muy utilizada por sus carnes, leche pieles y otros. En diversos países los ovinos siguen cubriendo las necesidades del hombre.

“Los primeros colonizadores españoles introdujeron los ovinos al norte del continente lo cual se multiplicaron muy rápido en los pastizales de la de la zona, de ahí se fueron expandiendo por México, honduras y otras regiones de Suramérica. Norteamérica fue gran exportador de ovinos para el resto del continente, pero ya en el continente americano se estaba multiplicando dicha especie pero con un descontrol genético lo cual fue a dar a una raza criolla y desmejorada en términos de producción”.¹

Muchas veces los españoles, habituados a la explotación de ovejas, trataron de revivir el interés en la cría de estos animales, se importaron buenos ejemplares lanares españoles, pero también se adquirieron ovejas africanas y asiáticas que carecían de lana. Así encontró la revolución nuestro pobre ganado ovino, raquíico, parasitado, mal emplazado, peor tratado y mal alimentado, como resultado de esto las ovejas tenían baja productividad.

Desde la década de los 60 se ha venido desarrollando un gran trabajo para el avance y progreso de esta especie debido a la importancia que tiene desde el punto de vista social como lo es la leche de cabra en el crecimiento fuerte y sano de los menores de edad.

¹ MANUAL DE ASISTENCIA TECNICA NO. 8 ovinos. Bautista Otero, Riberto. Vasquez Romero, Humberto. Rush, Glvan. Prada Arevalo Ramiro. ICA Bogotá Colombia.

2.2 RAZAS TRABAJADAS EN LA FINCA

2.2.1 Santa Inés:

Existen muchas hipótesis sobre su origen, se dice que es el resultado de cruzamientos entre las razas bergamacia y morada nova brasileña. Su comportamiento en pasturas es parecida al de los caprinos aceptando cualquier tipo de pasto y vegetación arbustiva, se adaptan muy fácil a nuestras condiciones de climas cálidos.

“Son corderos deslanados, de gran porte, de pelaje variado, los machos tiene n un peso promedio de 90 a 110 kg y las hembras de 60 a 70 kg. Son buenos productores de carne y piel, las hembras son muy proliferas y buenas criadoras, con frecuencia partos dobles y capacidad de reproducirse en cualquier época del año”.²

Figura 1: Reproductor Santa Inés.



Fuente: Clasipar. Reproductor ovino

² AGROEXPORT. Ovinos santa Inés [enlínea].
http://www.agroexport.agr.br/es/pecuaria_ovinos.php [citado el 22 de Diciembre del 2010].

2.2.2 Dorper:

Desarrollada en Sudáfrica por cruzamiento del roset horn cordero inglés excelente productor de carne, fértil durante todo el año y black persian cordero rústico de pelo adaptado a condiciones precarias tanto climáticas como alimentarias. El dorper es una raza sin cuernos, sin lana, muy fértil y excelente producción de carne. La raza puede ser cabeza negra o blanca.

“Esta raza presenta muy buena adaptabilidad, rusticidad, alta eficiencia reproductiva y crecimiento rápido representado en ganancia de peso. Es una raza no estacional, lo que quiere decir que se puede reproducir en cualquier época del año, muy fértil pudiendo presentar intervalo entre partos de 8 meses además de ser muy proliferas. Su estructura es de excelente calidad y rendimiento, conformación y tenor graso.

En Colombia, las cualidades de estos corderos lo convierten en una de las mejores opciones para incrementar considerablemente la producción cárnica de las razas locales como es la criolla y camuros sin reducir las cualidades reproductoras de estas últimas”.³

El peso al destete a los 100 días nos confirma que la introducción de la genética Dorper en un hato de corderas criollas aumenta hasta 25 % el peso al destete. En animales nacidos de parto gemelar es más notoria esta diferencia.

Figura 2: Macho Dorper.



Fuente: Rancho San Francisco. Macho monarca.

³ APRISCO DOLLY. Razas ovinas dorper [en línea].

http://apriscodolly.masopciones.com/catalogo/razas_ovina_dorper.html [citado el 5 de Febrero del 2008].

2.2.3 Katadhin:

Las corderas katadhin son resistentes, adaptables, de bajo mantenimiento, que producen una cosecha de corderos parra el consumo y alto contenido de carne y bajo en grasas, no tienen lana son de tamaño mediano y eficientes.

Las corderas tienen una habilidad materna excepcional y tienen crías fácilmente. Los corderos nacen vigorosos y alerta, la raza es ideal para pasturas, cría de corderos y desarrollo de sistemas basados en la combinación pasto/follaje.

“La raza katadhin han mostrado una gran adaptabilidad, el suave pelaje y otras características de adaptación les permite tolerar bien el calor y la humedad, así como los parásitos además de ser dóciles y fácil de manejar”.⁴

Figura 3: Lote de machos Katadhin.



Fuente: criadores Katadhin de México.

⁴ CRİKAMEX. Criadores de Katadhin México [enlínea]. <http://www.crikamex.com/historia.html> [citado el 15 de Abril del 2010].

2.2.4 Texel:

Es denominado cordero cárnico – lanero, de origen holandés, utilizado en los llamados cruzamientos industriales por su precocidad y mejoramiento de las carcasas en su calidad por su bajo tenor de gordura.

“Es un cordero de tamaño medio a grande, muy compacto, con masas musculares voluminosas y redondeadas con una constitución robusta y alto vigor, además de tener suficiente cantidad de leche para criar sus corderos, hecho que suele tentar a los productores de lácteos de origen ovino a incluirla en su rebaño, un 75% de los partos son múltiples (mellizos o trillizos), esta es otra de sus características más importantes”.⁵

Figura 4: Semental Texel.



Fuente: 3bs. Cría de ovinos images count 2630

⁵ VIARURAL. Asociación criadores de texel Argentino [enlínea].
<http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/ganaderia/asociaciones/texel/descripcion.htm> [citado el 19 de Octubre del 2009].

2.3 Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*)

Es una planta herbácea perteneciente a la familia de las compuestas, su altura oscila entre 1.2 a 4.5 m, posee grandes hojas con bordes aserrados y pedúnculos que pueden variar de 4 a 20 cm de largo. Su inflorescencia se presenta en capítulos y es de color amarillo. Tiene un amplio rango de adaptación, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad en el suelo.

“Es una especie con buena capacidad de producción de biomasa y rápida recuperación después del corte, dependiendo de la densidad de siembra, suelos y estado vegetativo se puede obtener de 30 a 35 ton/ha, teniendo en cuenta que el estado de prefloración es el mejor punto para el corte debido a que tiene al máximo los niveles proteicos”.⁶

El botón de oro (*Tithonia diversifolia*) tiene una forma única de propagación conocida que es por medio de material vegetativo, tiene un alto porcentaje de retoño y de gran rapidez encontrando rebrote a los 8 días de haber sembrado la estaca.

“⁷Uno de sus principales usos es en apiarios en diversas zonas del país como fuente de néctar y polen, y barrera contra el viento. Además es usado cerca de cultivos para atraer insectos benéficos que controlan las plagas. Debido a estas cualidades, tiene gran importancia en el diseño de sistemas sostenibles.”

⁶ ENGORMIX. Cultivo de botón de oro “*tithonia diversifolia*” [enlínea].

<http://www.engormix.com/MA-agricultura/pasturas/articulos/cultivo-boton-oro-tithonia-t1918/p0.htm>
[citado el 1 de Febrero del 2008].

⁷ CLARA INES RIOS KATTO. Árboles y arbustos forrajeros en alimentación animal como fuente proteica. Fundación CIPAV 1993 p 137 - 145

Debido al estudio de campo de muchos agricultores de la zona, se empieza a investigar esta planta como un gran potencial en la alimentación de rumiantes y monogástricos, basándose en pruebas de rendimiento en animales y análisis bromatológicos se reafirman estos estudios, ya que se encuentra un alto contenido de proteína y minerales además de buena aceptación de animales como ovinos, bovinos y conejos.

Figura 5: Sembrado de Botón de oro (*tithonia diversifolia*).



Fuente: W.n. Tithonia

2.4 Brachiaria Decumbens:

Planta perenne estolonifera y rizomatosa, de crecimiento lento, erecto o rastrero con hojas vellosas de 6 a 22mm de ancho y 6 a 26 cm de largo. La hoja tiene forma de lanza, las hojas surgen de estolones en los nudos de la raíz.

“Es la especie más recomendada para suelos ácidos, tolera altos niveles de manganesa, no tolera suelos encharcados, requiere altas precipitaciones pero con temporadas secas arriba a 4 meses. En nuestros ambientes se tiene una densidad de siembra aproximada de 5 a 6 kg/ha o material vegetativo que consume 1500kg/ha. Tiene una alta digestibilidad (50-80%), dependiendo de su manejo y fertilidad debería de tener un periodo de descanso de 35 días la cual garantiza una adecuada recuperación”.⁸

Presenta dos limitaciones principales: 1) provoca fotosensibilización hepatógena que es un desorden fisiológico importante en bovinos, principalmente en terneros y 2) es altamente susceptible a la plaga como la cigarra de los pastos.

Figura 6: Sembrado de Brachiaria Decumbens.



Fuente: Semillas magna

⁸ ECURED. Brachiaria decumbens [en línea]. http://www.ecured.cu/index.php/Brachiaria_decumbens [citado el 30 de Septiembre del 2010].

2.5 Silvopastoreo con Ovinos:

El Silvopastoreo es un sistema de producción pecuaria en donde los árboles y/o arbustos interactúan con los componentes tradicionales como son las especies (forrajeras herbáceas y animales) bajo un sistema de manejo integral, lo cual se ha planteado dado del resultado de mucha investigaciones, como una alternativa de producción sostenible que permite reducir el impacto ambiental de los sistemas tradicionales de producción.

Muchos de los sistemas silvopastoriles pueden ser de vegetación natural o plantados con fines maderables, de productos industriales, frutales y especies arbustivas o leguminosas para apoyar la producción animal.

En suelos ácidos con bajo contenido de fósforo y elevada saturación de aluminio tales como los que predominan en la mayoría de nuestros suelos, el botón de oro puede sustituir exitosamente otras especies arbustivas o leguminosas en sistemas silvopastoriles intensivos como arbustos forrajeros para ramoneo directo. De esta manera permite mejorar la calidad de la pastura asociada, conservando altos niveles de proteína en el potrero y aumentando el forraje disponible para los animales.

“También podemos encontrar sistemas silvopastoriles en asociación de pasturas con árboles, lo cual brinda una sombra, confort y protección para los animales, al igual que los animales pueden seguir comiendo en las horas más calurosas y de esta manera podemos reducir el estrés de los animales y reducción en la eficiencia productiva afectado por la humedad, temperatura extrema, radiación y otros factores perjudiciales para el animal.”⁹

⁹ MAHECHAS LILIANA. Importancia de los sistemas silvopastoriles y limitantes en la ganadería colombiana. Revista Colombiana Ciencias Pecuarias 16; 1, 2003

Con sistemas silvopastoriles e implementando diferentes especies de arbustos, leguminosas y arboles que resistan los diferentes suelos y climas tenemos como ventajas:

Un aumento en los niveles de proteína a unas pasturas con bajos niveles nutricionales, asegura mayor ganancia de peso, mejora la condición corporal, mantiene un óptimo desempeño reproductivo de los padrotes, reduce el estrés de los animales causado por factores ambientales, mejora la condición de los suelos por la fijación de nitrógeno y reduce la erosión del suelo por las barreras de vientos.

Como desventajas tenemos un alto costo en infraestructura contando mano de obra y costo de semilla, y el terreno donde se va a implementar el silvopastoreo va a quedar sin ocupación animal por un tiempo determinado.

Figura 7: Sistema silvopastoril en Hacienda La Negra.



Fuente: Propia.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Sitio experimental:

Este proyecto se está realizando en la finca La Negra, localizada en el Municipio de Santo Domingo, Departamento de Antioquia, a 80 Km de la capital Medellín; ubicada a una altura sobre el nivel del mar de aproximadamente 1.175 m, presenta una temperatura promedio anual de 27°C. Entre las especies gramíneas más comúnmente conocidas se encuentran: *Paspalum* sp. (Gramas nativas), *Brachiaria decumbens* (Brachiaria), pasto de corte maralfalfa e imperial.

3.2 Establecimiento y manejo de cultivo:

Dicho proyecto está dividido en dos, por una parte se preparó un área aproximada de 80 mt², dando como primer paso se roció dicha área con herbicida roundup 150cm x 20 lts de agua, se dejó descansar el área por un periodo de 20 días, luego se prosiguió con la arada y abonada con ovinasa. Después de tener el área lista se siguió con la posterior siembra del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) de forma acostada y a medio tapar para aprovechar al máximo el número de retoños de los nudos; esto con el fin de tener un sistema de corte y acarreo. Al cabo de tres meses se revisó el cultivo y se demostró que hubo un crecimiento disperejo y se prosiguió a la resiembra para tener un crecimiento más uniforme del cultivo.

La segunda parte del proyecto se realizó en un potrero aproximado de 3000 mt², en la cual se realizó un silvopastoreo de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) con *Brachiaria decumbens* (Brachiaria). Se inició con la preparación del terreno aplicando herbicida para eliminar cualquier tipo de maleza y grama indeseable, perforación aproximada de 2000 huecos para la siembra, al mismo tiempo se fue sembrando en bolsas la semilla de botón de oro (*Tithonia diversifolia*), a los 20 días después de haber aplicado el herbicida se inició la siembra de la brachiaria decumbens de forma muy artesanal utilizando una botella con un orificio en la parte superior, de esta manera estamos asegurando una repartida más uniforme y mayor rendimiento. Hubo un gasto aproximado de 6kg de semilla, de esta manera tenemos mayor porcentaje de germinación y futuro alto volumen de forraje.

Dos meses después de haber sembrado el botón de oro (*Tithonia diversifolia*) se hizo una revisión de rebrotes y se determinó que hubo un 90 % de germinación. Luego se inició el trasplante a potrero con una efectividad de supervivencia del 99%. Un mes después se inició procesos de poda en busca de dos resultados, el primero para garantizar mejor crecimiento de la brachiaria decumbens que puede quedar a la sombra y el segundo para aumentar el volumen de forraje mediante arbustos más frondosos.

Se realizaron diferentes aforos para determinar la capacidad de carga que tendrá el potrero, se utilizó un cuadrado de 1 mt² el cual se lanzó 10 veces para sacar un promedio y de esta manera determinar el forraje por metro cuadrado.

Al botón de oro (*Tithonia diversifolia*) se le cortaron todas sus hojas y se pesaron para determinar el forraje dado por cada planta. Este proceso se realizó cinco veces para sacar un promedio.

En el banco proteico de corte y acarreo se lanzo el marco 5 veces, se corto a una altura de 10 cm del piso y se realizo el pesaje de las muestras por separado para sacar el promedio y de esta manera determinar el forraje dado de tallo y hojas por completo.

Figura 8: Aforo de pasto Brachiaria D.



Fuente: Propia.

Figura 9: Aforo de Botón de Oro



Fuente: Propia.

4. RESULTADOS

4.1 Resultados de aforos:

Se realizaron diferentes aforos para determinar el volumen de forraje para el silvopastoreo establecido en un potrero de 3000 m² y para el banco proteico de 80 m².

- Se inició con el aforo de la brachiaria decumbens de 2 meses y medio de sembrado, que dio como resultado un promedio de 0.22 gr x 3000m² = 660 gr (volumen del forraje en el potrero).
- También se realizó el aforo del botón de oro de 2 meses de sembrado, y dio como resultado un promedio de 0.44 gr x 2000 plantas = 880 gr (volumen total del botón de oro en el silvopastoreo).
- Por último, se aforó el banco proteico de 2 meses de sembrado dando como resultado un promedio de 1.40 kg x 80m² = 112 kg (volumen total en el banco proteico).

Figura 10: botón de oro de 2 meses.



Fuente: Propia.

Figura 11: Brachiaria D. de 45 días.



Fuente: Propia.

Figura 12: aforo banco proteico de 2 meses.



Fuente: Propia

4.2 Composición de la dieta:

TABLA 1: Análisis botón de oro.

Análisis	R
Fibra detergente ácido%	30.4
Fibra detergente neutro%	35.3
Humedad%	80.5
Proteína cruda%	24.2
Valor calorífico bruto cal/g	4020

FUENTE: ROSALES (1996)

TABLA 2: Análisis botón de oro.

Análisis	R
Fibra detergente ácido%	25.5
Fibra detergente neutro%	30.1
Humedad%	83.3
Proteína cruda%	22.4
Valor calorífico bruto cal/g	4121

FUENTE: Propia

En los cuadros anteriores diferenciamos los análisis bromatológicos del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) encontrados en la literatura y los obtenidos de las muestras recolectadas en la finca.

La fibra de detergente ácido es el material insoluble en una solución detergente ácida, está constituida por celulosa y lignina, además está relacionada con la digestibilidad del forraje al igual que es indicador de la madurez de un cultivo.

Con los valores de fibra de detergente ácido encontrados en la literatura y los obtenidos en las muestras de la finca, encontramos que los resultados obtenidos en la finca de 25.5% indica que tiene mayor digestibilidad de forraje que los encontrados en la literatura, ya que a medida que estos valores aumentan la digestibilidad disminuye.

La fibra de detergente neutro es la pared celular compuesta por celulosa, hemicelulosa y lignina, está relacionada con la capacidad de llenado de los animales y consumo de MS.

Los valores de fibra de detergente neutro encontrados en la literatura y los obtenidos en las muestras de la finca, encontramos que los resultados obtenidos en la finca de 30.1% indica que hay más demora en la sensación de llenado y los animales consumen más por que a mayor concentración de FDN mas rápido llegará el animal a la sensación de llenado y menor será su consumo.

Sabiendo la humedad del pasto, podemos determinar el porcentaje de materia seca y todos los valores obtenidos en el análisis de bromatológico se expresan en base seca.

Un valor alto de materia seca significa mayor valor nutritivo disponible por que los animales pueden regular el consumo de agua fresca y limpia todo el día.

En los análisis encontrados en la literatura y los obtenidos en el bromatológico de las muestras encontramos un mayor valor de materia seca en los análisis encontrados en la literatura.

A nivel de campo podemos secar el botón de oro (*Tithonia diversifolia*) utilizando hojas de zinc o asoleando las muestras, de esta manera podemos reducir la humedad y asegurar mayor consumo de materia seca.

La proteína cruda se obtiene a partir del contenido de nitrógeno total de un alimento. Los valores obtenidos en los análisis bromatológicos en las muestras no son tan altos como los encontrados en la literatura pero son niveles excelentes para unas pasturas de bajos niveles nutritivos y suelos ácidos. Estos porcentajes de proteína cruda son óptimos para garantizar una adecuada dieta de los ovinos.

Altos niveles de proteína en la dieta aseguran un óptimo desempeño y crecimiento de los microorganismos del rumen y es determinante en la ganancia de peso, conformación muscular y buena digestión.

La energía en el análisis bromatológico esta denominada como valor calorífico bruto y se refiere al consumo de alimento y cantidad que necesitan los animales para vivir. Los valores obtenidos en los resultados son los óptimos para cubrir los diferentes requisitos como generar calor, mantener presión sanguínea, sintetizar proteínas y grasas, y ayudan en la secreción de leche y lana. Una dieta baja en energía llevaría a un lento crecimiento o pérdida de peso.

Si se quiere aumentar la energía en la dieta de los ovinos se puede suministrar silo de maíz por el bajo costo y alto valor nutritivo.

TABLA 3: Análisis Brachiaria D.

Análisis	R
Fibra detergente ácido%	45
Fibra detergente neutro%	71.53
Humedad%	73.7
Proteína Cruda%	7.08
Valor calorífico bruto cal/g	-----

Fuente: Facultad ciencias agrarias vol. 15: 2, 2002

En el cuadro anterior tenemos un análisis bromatológico de Brachiaria Decumbens en la cual podemos encontrar los siguientes resultados:

Unos valores elevados de fibra de detergente ácido lo cual determina una baja digestibilidad de esta gramínea.

El porcentaje de fibra detergente neutro encontrado en el análisis nos da unos valores altos la cual el animal tendrá sensación de llenado rápido y disminuirá su consumo que se verá reflejado en la baja producción.

Podemos observar un porcentaje de humedad bajo lo cual nos da alto valor de materia seca lo cual asegura un mayor consumo de nutrientes.

Los niveles de proteína son los indicadores promedios encontrados en esta clase de gramíneas, muy comunes en estos suelos de características acidas.

5. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN

Los costos de montaje se determinaron con base a la división del potrero silvopastoril de 3000 mt² y el banco proteico para corte y acarreo de 80 mt².

TABLA 4: COSTOS DEL SILVOPASTOREO			
CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Semilla de Botón de Oro	2000	200	400000
Semilla Brachiaria D. Kg	6	30000	180000
Mano de obra en jornales	10	20000	200000
Bolsas de vivero	2000	12	24000
TOTAL			804000

TABLA 5 : COSTOS DEL BANCO PROTEICO			
CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Semilla de Botón de Oro	500	200	100000
Mano de obra en jornales	5	20000	100000
Roundup x 1 L	1	17500	17500
TOTAL			217500

6. CONCLUSIONES

Con el presente trabajo se pretende demostrar las diversas formas y pasos de cómo introducir proteína vegetal a una explotación ovina de esta manera lograr mejorar parámetros productivos y disminuir costos principalmente de concentrados.

Por experiencia vivida en el trabajo de campo hay que prestarle dedicación y tiempo a unas de las tareas mas extenuas que es la recolecta de la semilla del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) que fue una búsqueda aproximada de 3000 estacas la cual fue dividida entre el sistema silvopastoril y para el banco proteico, también hubo un gasto aproximado de 6 kg de semilla de brachiaria decumbens para una mejor uniformidad en el potrero.

Se espera que al cabo de 2 meses el sistema silvopastoril esté en condiciones adecuadas para aceptar los animales al igual que el banco proteico que debería de estar en unas condiciones optimas para corte antes de la floración la cual es donde tiene sus máximos niveles proteicos.

BIBLIOGRAFÍA

AGROEXPORT. Ovinos santa ines [enlínea].

http://www.agroexport.agr.br/es/pecuaria_ovinos.php [citado el 22 de Diciembre del 2010].

APRISCO DOLLY. Razas ovinas dorper [enlínea].

http://apriscodolly.masopciones.com/catalogo/razas_ovina_dorper.html [citado el 5 de Febrero del 2008].

CAMBELLAS J. Suplementacion de borregas con leguminosas arbustivas [enlínea].

<http://www.exopol.com/seoc/docs/0m7w8bm4.pdf> [citado Julio del 2006].

CLARA INES KATTO Y AMPARO SALAZAR. Botón de oro una fuente proteica para el trópico volumen 6 [enlínea].

<http://www.lrrd.org/lrrd6/3/9.htm> [citado Marzo del 1995].

CRİKAMEX. Criadores de Katadhin Mexico [enlínea].

<http://www.crikamex.com/historia.html> [citado el 15 de Abril del 2010].

ECURED. Brachiaria decumbens [enlínea].

http://www.ecured.cu/index.php/Brachiaria_decumbens [citado el 30 de Septiembre del 2010].

ENGORMIX. Cultivo de botón de oro “*thithonia diversifolia*” [enlínea].

<http://www.engormix.com/MA-agricultura/pasturas/articulos/cultivo-boton-oro-tithonia-t1918/p0.htm> [citado el 1 de Febrero del 2008].

LILIANA MAHECHA Y MAURICIO ROSALES. Valor nutricional del follaje de botón de oro *thithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray, en la producción animal en el trópico [enlínea].

<http://www.utafoundation.org/botondeoro.htm> [citado el 12 de Junio del 2001].

MANUAL DE ASISTENCIA TECNICA NO. 8 ovinos. Bautista Otero, Riberto. Vasquez Romero, Humberto. Rush, Glvan. Prada Arevalo Ramiro. ICA Bogotá Colombia.

NUFARM. *Brachiaria decumbens* [enlínea]. <http://www.nufarm.com/CO/BrachiariaDecumbens> [citado el 18 de Agosto del 2010].

RAUL ULLOA, AMANDA GAYOSSO. Origen genético del ovino criollo mexicano [enlínea]. <http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/200907022513.pdf> [citado el 3 de marzo del 2009].

SCIELO. Pastos y forrajes v.32 n.4 [enlínea]. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942009000400006 [citado Diciembre del 2009].

TORRES RIVERA. Sistemas silvopastoriles con ovinos en el trópico algunas ventajas y desventajas [enlínea]. <http://www.borrego.com.mx/descargas/sistemas.pdf> [citado Mayo del 2007].

VIARURAL. Asociación criadores de texel Argentino [enlínea]. <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/ganaderia/asociaciones/texel/descripcion.htm> [citado el 19 de Octubre del 2009].

ANEXOS

ANEXO A: Resultado de análisis bromatológico del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) proveniente de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

COV 00

FAR - 002



Muestra No: 48068
Fecha aviso: 2011/06/02

Informe No: 22749
Fecha impresión: 2011/06/10

RESULTADOS DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS


Nombre del interesado: JONATHAN ROLDÁN SALAZAR
Dirección: Diagonal 47A 17 Sur-27 Apto 906 Medellín Tel: 3113831372
Tipo de alimento: BOTÓN DE ORO
Descripción: Hojas

Análisis	Resultados	Método de análisis
FIBRA (DETERGENTE ÁCIDO) %	25.5	Van Soest (Basado en AOAC 973.18)
FIBRA EN DETERGENTE NEUTRO TRATADO CON AMILASA %	30.1	Van Soest (AOAC 2002.04)
HUMEDAD Y OTRAS MATERIAS VOLÁTILES %	83.3	Termogravimétrico a 103°C (Basado en ISO 6496)
PROTEÍNA CRUDA %	22.4	Kjeldahl (Basado en NTC 4657)
VALOR CALORÍFICO BRUTO cal/g	4121	Calorimetría (Basado en ISO 9831)

OBSERVACIONES

Factor de conversión para la proteína: 6.25
Resultados expresados en base seca.

- *Este informe no se puede reproducir en forma parcial ni total.
- *En caso de requerir una copia del informe de resultados solicítelo al Coordinador del Laboratorio.
- *Los resultados son aplicables sólo a la muestra de ensayo.

 Universidad Nacional de Colombia
Sede Medellín
Laboratorio de Análisis Químico y Bromatológico
Coordinador del laboratorio

Carrera 59A 63-20 Bloque 11 oficina 116 (Medellín)
Tel. fax (4) 4309034
E-mail: bromatol_med@unal.edu.co
Ciencia y Tecnología para el país