

**CUANTIFICACIÓN Y CUALIFICACION DEL ESTADO DE DEGRADACION DE
PASTURAS, EN LOS MUNICIPIOS DE PASTO, GUACHUCAL, CUMBAL Y PUPIALES
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

QUANTIFICATION AND QUALIFICATION OF PASTURE DEGRADATION STATE IN THE
MUNICIPALITIES OF PASTO, GUACHUCAL, CUMBAL Y PUPIALES DEPARTMENT OF
NARIÑO.¹

JAIR CASTILLO LOPEZ.²

JUAN DANILO GONZALEZ OBANDO.

JAVIER ANIBAL LEÓN.³

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el periodo de Febrero a Diciembre del 2009, en el cual se cuantifico y cualifico el estado de degradación de pasturas en cuatro municipios del departamento de Nariño (Pasto, Guachucal, Cumbal, y Pupiales) considerados los más productores de leche de la región, para ellos se seleccionaron 12 fincas ganaderas mediante un análisis de Cluster de 800 fincas que se encontraron entre los rangos entre 0-1 a 3 has, 3,1 a 6 has y mayores de 6 has, donde se encontró predominancia de pasturas mejoradas (*Lolium perenne*) y naturales (*Pennisetum clandestinum* – *Panicum maximun*). Se evaluaron 38 Has, mediante la metodología León 2004 para la cuantificación y calificación de pasturas, con diferentes indicadores de evaluación, 19,6 Has están con pasturas mejoradas (*Lolium perenne*) y 18,4 Has en pasturas naturales (*Pennisetum clandestinum* – *Panicum maximun*) de las cuales (**Pasturas naturales**, 16.3%) presentaron degradación Moderada, el 56.52% tienen degradación Severa y el 27.17% con degradación Muy Severa; en cuanto a **Pasturas mejoradas** el 18.37% presentan degradación Leve, el 76.53% degradación Moderada y el 5.1% degradación Severa. Se determinó la capacidad de carga mediante la metodología de aforos Patiño, 2006 y se tomaron muestras de suelo mediante la metodología Ica 1992, para luego poder relacionar estos resultados con el estado de degradación de las pasturas en cada uno de los municipios. En el transcurso de la investigación se realizaron capacitaciones a los productores en las cuales se dio a conocer cada una de las metodologías ya mencionadas, lo cual facilitó la obtención de la información primaria.

¹ Artículo Presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Agroforestal

² Estudiantes Facultad Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal – Universidad de Nariño.

³ Investigador Facultad Ciencias Agrícolas- Universidad de Nariño

Con metodologías participativas se selecciono acciones para recuperación de pasturas las cuales incluyeron manejo con renovación de pasturas, fertilización de mantenimiento y bancos de proteínas.

Palabras Claves: Capacidad de Carga, Degradación y Pastura

ABSTRACT

This study was performed in the period from February to December 2009, which was quantified and qualified the state of degradation of grasslands in four municipalities in the department of Nariño (Pasto, Guachucal, Cumbal and Pupiales) considered most producers milk from the region, they selected 12 cattle farms by cluster analysis of 800 farms were among the ranges from 0-1 to 3 hectares, 3.1 to 6 hectares and has over 6, where prevalence was found improved pasture (*Lolium perenne*) and natural (*Pennisetum clandestinum* - *Panicum maximum*). You were 38, 2004 by Leon methodology for quantification and qualification of pastures, with different evaluation indicators, 19.6 You are with improved pastures (*Lolium perenne*) and 18.4 hectares in natural pasture (*Pennisetum clandestinum* - *Panicum maximum*) of which (natural pastures, 16.3%) had moderate degradation, the degradation are 56.52% and 27.17% Severe to Very Severe degradation, in terms of the 18.37% Improved pastures degradation have mild, moderate and 76.53% degradation 5.1 % Severe degradation. Was determined by carrying capacity gauging methodology Patiño, 2006 and took soil samples using the methodology Ica 1992, and then to relate these results to the state of degradation of pastures in each of the municipalities. In the course of the investigation was conducted trainings to producers which are released each of the methodologies discussed above, which facilitated the collection of primary information.

With participatory methodologies was selected for recovery actions which included pasture management with pasture renovation, maintenance and fertilization plots.

Keywords: Carrying Capacity, and Pasture Degradation

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción de bovinos en el país se han generado a partir del cambio del uso del suelo, mediante la deforestación de bosques o a través del cambio de áreas de cultivos agrícolas a pasturas. En el diseño del sistema ganadero es común que se utilicen tecnologías que se han desarrollado bajo condiciones diferentes, sin tener en cuenta las condiciones específicas de los agroecosistemas, lo que contribuye a la generación de problemas ambientales y económicos. (Szott et al 2000).

La degradación de las pasturas es el resultado de exceder la capacidad de carga para el ganado; el uso de paisajes o suelos que son inapropiados para el manejo de la ganadería; (Szott et al 2000, citado por León, 2004).

Para Colman y Vásquez, (1996), la degradación de las pasturas puede ser causada por el sobrepastoreo, lo cual hace que disminuya la calidad de las pasturas debido a la eliminación de las plantas palatables para consumo de los animales, y de igual manera este proceso afecta la producción de la semilla, el establecimiento y la sobrevivencia de las plantas jóvenes y en las zonas húmedas y subhúmedas esto es causa de invasión de plantas menos palatables, en especial de tipo arbustivo y malezas anuales.

Los factores que más afectan la degradación de las pasturas son el manejo inadecuado y la pérdida de fertilidad del suelo, llevando a los productores a una cíclica substitución de las especies forrajeras más productivas a las menos productivas y de menor calidad nutritiva, caracterizando una explotación extractivista. (Peralta, 2002)

Según CATIE – NORAD (2001), citado por León (2004), en muchos de los sitios en que se ha desarrollado la ganadería, se presentan suelos y pasturas en estados avanzados de degradación donde las tasas de recuperación de pasturas son menores a su degradación.

La pérdida de fertilidad de los suelos, la degradación de las pasturas, la contaminación de las fuentes hídricas, el incremento de emisiones de gases con efecto invernadero y la baja productividad de las fincas ganaderas son el reflejo del uso de tecnologías que limitan el potencial para la producción de carne y leche que ofrece el trópico en sus diferentes agroecosistemas. (Navas, 2007)

Esta investigación permitió cuantificar y cualificar las especies de pasturas mejoradas (*Lolium perenne*) y pasturas naturales (*Pennisetum clandestinum* – *Panicum maximum*) presentes en los cuatro municipios, evaluar su estado de degradación y generar una propuesta agroforestal (Banco de proteínas) con enfoque económico, social y ambiental que contribuya al desarrollo sostenible en la zona de estudio.

METODOLOGIA

El presente estudio se llevo a cabo en cuatro municipios Pasto, Guachucal, Cumbal y Pupiales, en el Departamento de Nariño, seleccionados en el proyecto “Evaluación y desarrollo de alternativas de mitigación del cambio climático de diferentes agroecosistemas en los municipio de Pasto, Guachucal, Cumbal y Pupiales”. Estos municipios se ubican entre los 2710 a 3100 m.s.n.m., con una precipitación que está de 840 a 960 mm y temperaturas promedias de 11 a 13° C .

Por medio de la base de datos del proyecto “Evaluación y desarrollo de alternativas de mitigación del cambio climático de diferentes agroecosistemas en los municipio de Pasto, Guachucal, Cumbal y Pupiales” se seleccionaron tres fincas por municipio principalmente por cumplir con rangos de área (0,1 a 3 has; 3,1 a 6 has, mayores de 6 has), y como requisito de evaluación que tengan incorporadas pasturas naturales y mejoradas. Se aplico la metodología de degradación de León CATIE 2004 (Anexo 1 y 2), para definir de manera cualitativa y cuantitativa diferentes niveles de degradación de pasturas. Mediante la metodología de aforos (Patiño, 2006) se evaluó la capacidad de carga una vez tomados los pesos del forraje de 10 muestras por finca (1 ha). También se tomaron muestras de suelo para determinar sus propiedades físicas y químicas utilizando la metodología ICA, 1992.

Durante el transcurso de la investigación se realizaron capacitaciones y a través de acompañamiento se explicaron cada una de metodologías utilizadas en el estudio. Socializando los resultados obtenidos, mediante una matriz de alternativas (Anexo 3) se propusieron las mejores opciones agroforestales para que los agricultores adoptaran dentro de su bagaje tecnológico, los cuales de manera participativa escogieron las mejores alternativas para desarrollar en su predios.

RESULTADOS Y DISCUSION

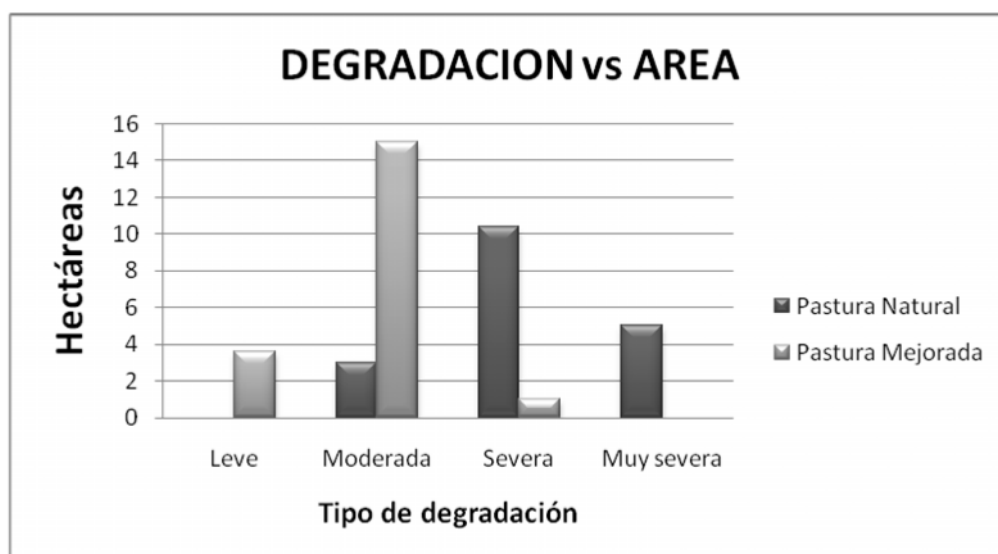
En esta investigación se cuantifico y cualifico las especies de pasturas mejoradas (*Lolium perenne*) y pasturas naturales (*Pennisetum clandestinum* – *Panicum maximun*) presentes en los cuatro municipios, se evaluó su estado de degradación y genero propuestas como renovación de praderas, fertilización de mantenimiento y un sistema agroforestal (Banco de proteínas) con enfoque económico, social y ambiental que contribuya al desarrollo sostenible en la zona de estudio.

De los cuatro municipios evaluados (Pasto, Cumbal, Guachucal y Pupiales) se cuantifico un total de 38 has, representadas en Pasturas Naturales 18,4 has, de las cuales 12,4 has son kikuyo (*Pennisetum cladestinum*) en Pasto, Guachucal y Pupiales y 6 hectáreas de pasto Saboya en el municipio de Cumbal (*Panicum maximun Jacq*). En cuanto a pasturas Mejoradas se cuantifico 19,6 has que están representadas por Raygrass (*Lolium perenne*).

Las pasturas mejoradas con raygrass (*Lolium perenne*) en los últimos años has tomado una alta representación en cada uno de los municipios, esto se debe a que, los agricultores requieren mayor oferta forrajera para incrementar la producción lechera. Por ello, con el tiempo han venido seleccionando variedades mejoradas con el fin de tener mayor producción; es por esto que se han ido reemplazando las praderas naturales que son poco productivas por pasturas mejoradas las cuales brindan mayor producción de forraje, como lo menciona Cárdenas (2000), el cual afirma que en esta zona predominan pastizales de *Pennisetum clandestinum*, sin embargo, en años recientes se ha dado como alternativa la introducción de raygrass (*Lolium perenne*), azur orchoro (*Dactylis glomerata L*) combinadas con leguminosas, como reemplazo del pasto kikuyo.

Las pasturas mejoradas (*Lolium perenne*) optimizan la cantidad y calidad de producción de leche y carne, viéndose reflejado esto en el municipio de Pasto, el cual presento la mayor cantidad de hectáreas de pasturas mejoradas y que es según Vilorio de la hoz 2007 es el municipio de Nariño con mayor producción lechera.

Figura 1. Total de hectáreas con pasturas para cada tipo de degradación

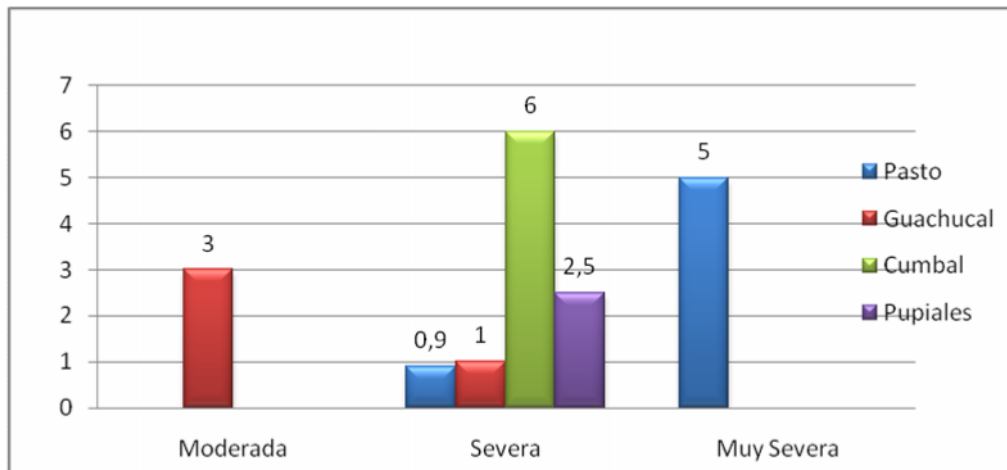


Para pasturas naturales se encontró que el 56.52% (10,4 has) tienen degradación Severa. En cuanto a pasturas mejoradas el 76.53% (15 has) presentan degradación Moderada. Siendo estos resultados los más relevantes en cada tipo de pastura tal como lo muestra la figura 1.

Se evidencia que la degradación de pasturas naturales es mayor ya que estas no reciben ningún tipo de manejo por parte del agricultor, lo cual hace que este sistema productivo sea más vulnerable a los efectos erosivos producidos por el sobrepastoreo y una excesiva capacidad de carga sobrepasando los límites que en este estudio se encontraron (1 UGG), tal como menciona De León (2004) quien afirma que toda el área cubierta por pastizales naturales del país, se encuentran distintos grados de degradación ya que se ha manejado con altas cargas animales (mayores a la que son capaces de soportar) y sin ningún tipo de manejo, además el pastoreo continuo sobre estas especies, hizo que disminuyera su capacidad de competencia.

En las zonas de estudio, las pasturas mejoradas tienen algún tipo de manejo a diferencia de las pasturas naturales. Esta actividad no es tecnificada puesto que solo se le adiciona en el momento de siembra materia orgánica sin basarse en ningún análisis de suelo previo, pero que contribuye a un mejor desarrollo de la pastura y a que la degradación sea menos progresiva en el tiempo.

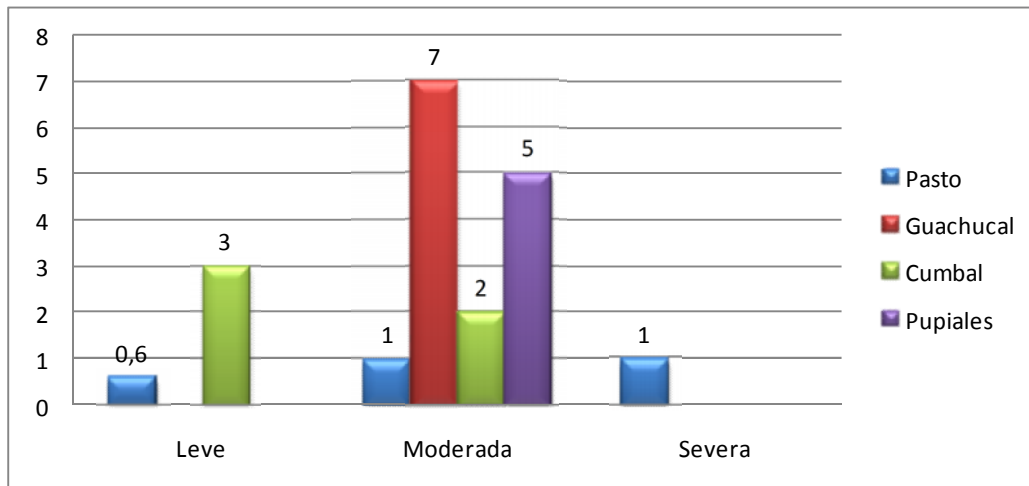
Figura 3. Nivel de degradación para pasturas naturales por municipio



Se puede observar que los municipios con mayor presencia de degradación en sus pasturas naturales fueron Cumbal y Pasto, con **degradación severa** (Cobertura del 25-50% de pasto, malezas herbáceas y arbustivas en un 50-75%, aparecimiento de vegetación secundaria menor a 1 metro de altura, suelo sin nutrientes, muy compactado y erosionado, según escala León CATIE 2004) esto trae consigo problemas en el suelo (Compactación); lo cual se ve reflejado en la capacidad de rebrote del pasto, que con el pasar de los pastoreos, disminuye drásticamente trayendo consigo la disminución del forraje disponible para el ganado. La degradación severa al igual que la degradación muy severa generan problemas en las propiedades físicas del suelo de las zonas de estudio; Hoyos 1995 menciona que con la utilización prolongada de las pasturas, es posible que ocurran cambios negativos importantes en la estructura física del suelo, como la compactación, lo cual aumenta la escorrentía disminuye el desarrollo de las raíces y la extracción de nutrientes que se encuentran a mayor profundidad en el suelo.

En el caso de los potreros, la compactación resultante del tránsito de los animales afecta en forma negativa el flujo del agua a través del perfil y la estabilidad estructural, procesos que causan erosión superficial y remociones masales (RIVERA 2001).

Figura 4. Nivel de degradación para pasturas mejoradas por municipio



En cuanto a pasturas mejoradas se obtuvo que los municipios con mayor degradación son Pupiales y Guachucal, con una degradación moderada (Pastura débil, sin nutrientes, enferma, cobertura del pasto en 50-75%, invasión de malezas herbáceas y arbustivas 25-50%, suelo desnudo erosionado y compactado según escala León CATIE 2004) que además se reflejó en la compactación provocada por el pisoteo debido a una excesiva capacidad de carga sobrepasando los límites que se encontraron en este estudio (2 a 3 UGG) y el tránsito constante del ganado; (según Serrano et al. 1979, Toledo y Morales 1991) esto reduce la calidad de la pastura; disminuyendo la capacidad de transporte y retención de agua en el perfil del suelo; procesos que originan una serie de efectos; al disminuir el crecimiento de las pasturas, reducir la capacidad de las especies forrajeras para recuperarse después del pastoreo; lo cual es similar a lo encontrado en esta investigación.

Se pudo ver que la mayoría de estas pasturas tienen presencia de especies herbáceas no deseadas como Lengua de vaca (*Rumex crispus*) y falso diente de león (*Taraxacum officinale* Weber). Las malezas compiten con los pastos por espacio, agua, luz y nutrimentos, lo cual tiene como consecuencia una disminución en la cantidad de forraje aprovechable y causan daño a los animales directamente con sus espinas, o son urticantes o tóxicas, y en algunos casos se evidencia en el mal olor a la leche como lo afirma el texto Pastos y Forrajes, 1992.

León (2004) señala que la degradación de una pastura generalmente sigue una secuencia, que se inicia con la pérdida de vigor de la planta, y finaliza con la invasión de malezas, pérdida de cobertura y erosión.

Con la investigación se logro determinar que la degradación de las pasturas mejoradas se debe a que el agricultor no hace un plan adecuado de fertilización, no controla el tiempo de pastoreo y excede la capacidad de carga. Tal como indican Lebaron *et al.*, (1979), Holechek, (1981) Holechek *et al.*, (1989) que en algunos casos, la degradación puede ser causada por fallas en el establecimiento y manejo de la pastura.

De los resultados reseñados en el análisis de suelos se evidencia deficiencias en elementos como Fosforo y Potasio ya que no existe ningún manejo tecnificado de fertilización al momento de siembra ni después de cada corte. Según Bernal (1994) los pastos mejorados requieren una fertilización básica del tipo N - P - K, fundamentales para mantener altos rendimientos y frecuentemente acompañada de elementos menores y enmiendas, debidamente manejadas, que debe efectuarse durante el establecimiento de la pradera y repetirse mediante aplicaciones después de cada uno ó dos cortes o pastoreos, dependiendo de la especie y de la evolución de la fertilidad del suelo. Además, añade que los pastos de clima frío, especialmente los raigrases, responden bien a la aplicación de fertilizantes completos como el 15-15-15, aún en dosis altas.

En las capacitaciones realizadas en los diferentes municipios se encontró alta participación, con la asistencia de 400 productores, en los temas tales como; capacidad de carga, división de pasturas, fertilización orgánica, muestreo de suelos, bancos de proteínas, arboles dispersos y degradación de pasturas.

Luego de dar a conocer a los productores los resultados obtenidos en la investigación realizada en sus predios, mediante una matriz de alternativas y bajo su análisis, se seleccionaron opciones tales como renovación de praderas, manejo para sus pasturas (fertilización de mantenimiento) y un sistema silvopastoril (banco de proteínas), como propuesta de manejo para las pasturas que se implementaran en sus predios.

La propuesta de un Sistema Agroforestal se realiza ya que en cada municipio el manejo de los árboles en relación a la pastura y al animal se hace por separado y en su mayoría es solo para delimitación; olvidando que pueden ayudar al mejoramiento de la fertilidad, al ciclaje de nutrientes, a la conservación del suelo, a mejoramientos micro climáticos, sombra al ganado, además de contribuir con una dieta regulada alta en proteína y fibra.

Una perdida que los agricultores deben sobrellevar en la época de verano es la disminución en la producción de las pasturas ya que el estrés climático aumenta, baja la disponibilidad, y la

palatabilidad de los animales se ve afectada; lo que se refleja en el porte y peso del ganado; por eso se presta atención a las altas intensidades de pastoreo, lo que resulta en un agotamiento de las reservas de carbohidratos de las gramíneas; hay mayor estrés y tiempo de recuperación (invasión de malezas o colonización por leguminosas) de estas pasturas.

Es por lo anterior que se propone el manejo de un arreglo silvopastoril (Banco de proteínas) el cual busca que los agricultores obtengan beneficios para sus fincas como mejorar la distribución de ingresos/finca/año comparado con sistemas tradicionales de solo pasturas, incrementar la rentabilidad y competitividad de la finca ganadera.

Las recomendaciones se hacen de acuerdo a la necesidad del usuario y la capacidad de adopción para implementar estos arreglos en la finca. Teniendo en cuenta el espacio y el tiempo de producción, además de la capacidad de mano de obra, recursos económicos. Los sistemas silvopastoriles son la forma de conservar y a la vez producir entradas alternas (postes, leña, forraje, agua, vida silvestre, paisaje) para el agricultor.

RENOVACION DE PASTURAS DEGRADADAS Y MANEJO.

Con el estudio realizado se pudo concluir que en su mayoría las pasturas en los cuatro municipios presentan algún tipo de degradación; por esta razón hacemos estas recomendaciones para que los potreros que se implementen en estos municipios puedan tener un manejo adecuado, y así poder disminuir la rápida degradación de estos, y obtener una producción de forraje por mayor cantidad de tiempo.

Recuperación de praderas degradadas

La renovación de una pradera consiste básicamente en recuperar su capacidad productiva por unidad de área y por animal, hasta alcanzar niveles aceptables, acordes con su calidad nutricional.

El término renovación, también denominado rehabilitación, supone la presencia de una o más especies forrajeras deseables, susceptibles de ser pastoreadas, conservadas o complementadas

La compactación de suelos en praderas degradadas es un fenómeno muy común; razón por la cual, se recomienda la utilización de un subsolador o cincel y el rastrillo californiano como parte del proceso de recuperación.

En la mayoría de los casos de compactación del suelo, un trabajo de labranza vertical de poca profundidad sería suficiente para crear las condiciones favorables del suelo necesarias para la rehabilitación de la pradera o para el establecimiento de nuevas plantas (Mila y Lozano, 2004).

Corpoica desarrolló una metodología para la renovación de praderas, basada en labranza vertical (renovador de praderas), fertilización acorde con análisis de suelos y diversificación de la población de forrajes mediante intersembra de especies. Esta tecnología se puede recomendar para las zonas de estudio ya que se ha aplicado en algunas zonas lecheras de Nariño arrojando resultados positivos como el incremento de la profundidad efectiva de las raíces, de la disponibilidad y de la calidad del forraje de la pradera.

En general, la creación de condiciones químicas, físicas y biológicas que propicien la introducción de nuevas poblaciones de plantas, es una parte del proceso de renovación. En este sentido, la diversificación de especies forrajeras en la pradera debe considerar la inclusión de leguminosas (Mezcla de gramíneas y leguminosas) (Rebuffo *et al*, 2008), ya que estas especies presentan alto valor nutritivo y capacidad simbiótica para fijar nitrógeno, mejorando la producción y la calidad nutricional de las gramíneas existentes, y la fertilidad del suelo.

Fertilización de mantenimiento para la pastura mejorada:

La fertilización de mantenimiento está encaminada a devolver al suelo los nutrientes extraídos por los pastos, con el objeto de que la producción de forraje no decaiga aceleradamente, y de esta manera se conserve un buen nivel de productividad en el hato.

El elemento clave en la fertilización de mantenimiento es el N. Sin embargo, se ha visto que es necesario hacer aplicaciones frecuentes de abono compuesto NPK, al menos anualmente, adicionando también elementos secundarios y menores que eventualmente alcancen niveles deficitarios.

En la fertilización de mantenimiento, el fertilizante nitrogenado, o el abono compuesto alto en N, deben dosificarse en aplicaciones repetidas a lo largo del año. Si no se dispone de riego, las aplicaciones serán estacionales, coincidiendo con las épocas de lluvias, especialmente al comienzo

de éstas y aproximadamente un mes antes de que terminen. Si se dispone de riego, se pueden hacer aplicaciones después de cada uno o dos pastoreos.

Junto con el N se pueden agregar pequeñas cantidades de P, como las contenidas en el 25-15-0-2-3 ó el 30-6-0, práctica que en los pastos de clima frío ha producido excelentes resultados (Bernal, 1994).

También se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Comenzar a partir del análisis del sistema de manejo, tipo de suelo, características climáticas y niveles de producción actuales
- Considerar el análisis de suelo como base del plan de fertilización, ya que provee la información necesaria para conocer la disponibilidad de nutrientes.
- El plan de fertilización debe considerar todos los nutrientes, cubriendo primeramente las necesidades de fosforo (P) y nitrógeno a fin de lograr una fertilización balanceada. (BERARDO y MARINO, 2006).

RECOMENDACIONES PARA IMPLEMENTACION DE SISTEMAS AGROFORESTALES CON PASTURAS MEJORADAS

Banco de proteína para suplemento del hato lechero

Para obtener una buena producción de leche y carne, se requiere que el ganado reciba una dieta balanceada, rica en fuentes de energía y de proteínas (HOLGUÍN e IBRAHIM, 2005).

En el caso de las zonas lecheras de Nariño, el banco de proteínas ayuda como suplemento alimenticio para mejorar la producción de leche y disminuye el sobrepastoreo de las pasturas, el cual es el principal causante de la degradación.

Por ello se presenta a continuación la propuesta económica para la implementación del banco forrajero de corte y acarreo teniendo en cuenta que se sugieren distancias de siembra de 0,5 x 1 m de *acacia decurrens*:

Tabla 9. Estructura de costos para la implementación de un sistema silvopastoril de banco de proteínas de 100 m² para una hectárea.

PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL DE 100 m² (BANCO DE PROTEINAS)				
Insumo	Unidad	Cantidad	\$ Valor unitario	\$ Valor total
Arboles de acacia amarilla (Cassia siamea)	Planta	74	286	21.164
Abono Orgánico foliar (Supermagro)	Tambor (200 lt)	1	28.900	28.900
JORNALES				
Ahoyado	Jornal	1	12.000	12.000
Siembra	Jornal	1	12.000	12.000
Resiembra	Jornal	1	12.000	12.000
Fertilización	Jornal	1	12.000	12.000
TOTAL				98.064

*Se toma en cuenta el gasto por jornal si no existiera mano de obra del núcleo familiar.

*Se utiliza la especie *acacia decurrens* por ser una especie arbórea palatable y con características nutricionales aptas para suplemento alimenticio del ganado.

Para saber de cuánta área debe de ser el banco forrajero, se debe plantear el número de animales a suplementar, el tiempo de suplemento y el suministro diario de forraje para cada animal (OROZCO, 2005).

Según el estudio los productores están dispuestos a ocupar de 100 a 500 m² de su terreno para la implementación del banco de proteínas, es por esto que la propuesta económica se la hace de 100 m², puesto que si los campesinos desean utilizar mas área, quede mas fácil hallar el valor relacionando con los datos anteriores.

Cabe resaltar que todos los sistemas silvopastoriles son viables para la zona, ya que estos traen beneficios que pueden ampliar la productividad a nivel de finca. Pero hacemos solo una propuesta económica ya que fue esto lo que se planteo en nuestro tercer objetivo. Además debido a que en las zonas de estudio la mayoría de los productores tenían una UAF que no superaba las 3 Hectáreas el banco de proteína se presenta como el sistema principal para ser adoptado.

La sostenibilidad se mejora con sistemas ganaderos diversos, con reciclaje de nutrientes y energía, reduciendo el uso de elementos externos, con nuevos y apropiados sistemas de producción (GIRALDO, 1996).

CONCLUSIONES

- En los cuatro municipios lecheros del departamento de Nariño se presentan problemas de degradación de pasturas tanto en naturales como en mejoradas. Esto se debe a malas prácticas de manejo por parte del agricultor, al excesivo sobrepastoreo y el desconocimiento de nuevas tecnologías que garantizarían, a largo plazo, una producción sostenible de la finca.
- Más del 50% de las pasturas en los municipios de Cumbal, Guachucal, Pasto y Pupiales presentan degradación moderada a severa tendiente a incrementar si se sigue manejando como se viene haciendo actualmente.
- Al implementar sistemas silvopastoriles se dan opciones de manejo de praderas; lo cual potencializara la productividad del sistema de pastura, reduciendo la degradación de estas y obteniendo un impacto relevante a nivel social, económico y productivo. Cabe señalar que estas alternativas de manejo son procesos a largo plazo ya que con el tiempo se mejorara la calidad de alimentación animal y la sostenibilidad de las zonas de pastura.
- La metodología León, CATIE 2004 bajo las condiciones de la zona de estudio, es viable pero se podrían añadir otros parámetros de evaluación como el porcentaje de la pendiente ya que dependiendo de la inclinación el nivel de degradación aumentara o disminuirá significativamente.

BIBLIOGRAFIA

- BERARDO, A. Y A. MARINO. 2006 Pasturas. Pág. 335-363. En H.E. Echeverría y F.O. García (eds.). "Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos". Ediciones INTA). DIAGNOSTICO PREVIO, MICROCUENCA FACIA 2006.
- BERNAL E., J. 1994. Pastos y Forrajes Tropicales. Producción y Manejo. 3a. Ed. Banco Ganadero. 575 p.
- GIRALDO, V. LA. 1996. Insumos Técnicos Para El Manejo De Sistemas De Producción Ganadera Sostenibles. En: Despertar Lechero. N. 13. P. 110-125.
- HOLDRIDGE. L.R. Clasificación zonas de vida natural del mundo. 1987.
- HOLECHEK, J. L., D. Pieper, and C.H Herbel 1989. Range Management, Principles and Practices, Regents/Prentice Hall. Englewood Chiffs.
- HOYOS, PH.; GARCÍA, O.; Y TORRES, M. I. 1995. Manejo y utilización de pasturas en suelos ácidos de Colombia. Fascículo 4 de la Serie Capacitación en Tecnología de Producción de Pastos. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). p. 120.
- KAIMOWITZ D 1996 Livestock and deforestation. Central America in the 1980s and 1990s: A Policy Perspective. CIFOR, Jakarta, Indonesia. 88 p.
- LEBARON, A., L. BOND K., P. AITKEN S. Y MICHELSEN L. 1979. An explication of the Bolivian Hin glands erosion síndrome grazing. J Range Manage. 32:200-208
- LEÓN GUEVARA, JAVIER ANÍBAL. Conocimiento local y razonamiento agro ecológico para la toma de decisiones en pasturas degradadas en el peten Guatemala, turrialba. Costa Rica 2006. 114 p.
- MARINO A. 1999. "Fertilizar las pasturas ¿Cuándo y porque?". EEA INTA Balcarce.
- NAVAS PANADERO, Alexander. Sistemas silvopastoriles para el diseño de fincas ganaderas sostenibles, revista ACOVEZ. 16. 2007
- OROZCO BARRANTES, EDWIN. Bancos Forrajeros. San José, C. R.: MAG, 2005
- PASTOS Y FORRAJES PARA COLOMBIA, Suplemento Ganadero. 3a edición, actualizada y ampliada, julio de 1992. Bogotá, Colombia.
- PATIÑO, Arturo. 2006. Caracterización de producción de forrajes tropicales. En: Fundación Aureilio Llano Posada para el desarrollo agropecuario, <http://www.aureliollano.org.co/index.php?option=com>. 26 p.; consulta: junio 2009.
- RIVERA P H 2001. Estudio de la erosión en zonas de ladera. En: Congreso Internacional del Agua, 1. Medellín (Colombia) 21 al 25 de septiembre de 2001. Memorias Medellín,

Colombia. Corporación del Agua Expo Universidad 190 años. Agua Cultura y Vida. p. 130-135.

- SERRANO y TOLEDO, 1979, opción de uso sostenible de trópico: Obis, 1985. 350 p.
- SZOTT L, IBRAHIM M Y BEER J 2000. The Hamburger Connection Hangover: Cattle, Pasture Land Degradation and Alternative Land Use in Central America, CATIEDANIDA-GTZ, Turrialba, Costa Rica.
- TOTHILL J.C. Measuring botanical composition in grassland. *En* t'Mannetj L. (Ed) Measurement of Grassland Vegetation and Animal Production. Comm. Bureau of Pastures and Field Crops, Bol. 52. Hurley, 1978. Inglaterra. pp. 23-61.
- PERALTA, Osvaldo. 2002. Recuperación de pasturas degradadas
- TOLEDO, J. M. 1994. Livestock productions on pasture: parameters for sustainability. En: Animal Agriculture a natural resources in Central America: strategies for sustainability; Proceedings of a Symposium/Workshop. Ed. J. Homan. San José, Costa Rica. p. 125-136
- TOLEDO y MORALES degradación y rehabilitación de pasturas. Establecimiento y renovación de pasturas. VI Reunión del Comité Asesor de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 1991. Pp. 283.Cali.
- VELDKAMP E 1993. Soil organic carbon dynamics in pastures established after deforestation in the humid tropics of Costa Rica. Tesis Ph.D., Universidad de Wageningen, NL
- VILMA A. HOLGUÍN y MUHAMMAD IBRAHIM, Bancos forrajeros de especies leñosas, febrero del 2005, 24 pág.
- VILORIA DE LA HOZ, Joaquín. Economía del departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento Geográfico En: Documentos de trabajo sobre economía regional. No 87. 2007. 88 pág.

ANEXOS

Anexo 1. Metodología León CATIE 2004. Niveles de degradación en pasturas naturales para una hectárea.

NIVELES DE DEGRADACION PARA EVALUAR PASTURAS NATURALES	Rango de la puntuación acumulada
Moderada	3 - 3,9
Severa	2 - 2,9
Muy severa	1 - 1,9

CARACTERISTICAS DE LAS PASTURAS NATURALES					
Sps palatables	Escala *A (20%)	Condición de pastura	Escala *B (15%)	Disponibilidad	Escala *C (15%)
> 60%	3	Regular	3	Media	3
30 - 59%	2	Malo	2	Pobre	2
< 19%	1	Muy Malo	1	Muy Pobre	1

COBERTURA DEL AREA EVALUADA 1 HA					
Malezas	Escala *D (15%)	Suelo desnudo	Escala *E (20%)	Erosión	Escala *F (15%)
< 5%	3	No hay 0%	3	Apariciones	3
6 - 15%	2	Espacios pequeños	2	Laminar	2
16-35%	1	Manchas asiladas	1	Surcos o Cárcavas	1

* A, B, C, D, E, F; representan el % de importancia que se debe multiplicar por el puntaje otorgado en cada escala

Anexo 2. Metodología león CATIE 2004. Niveles de degradación en pasturas mejoradas para una hectárea

NIVELES DE DEGRADACION PARA EVALUAR PASTURAS MEJORADAS O SEMBRADAS	Rango de la puntuación acumulada
Cero	5
Leve	4 - 4,9
Moderada	3 - 3,9
Severa	2 - 2,9
Muy Severa	1 - 1,9

CARACTERISTICAS DE LAS PASTURAS MEJORAS					
Sps Mejoradas	Escala *A (20%)	Condición de pastura	Escala *B (15%)	Disponibilidad	Escala *C (15%)
> 81%	5	Excelente	5	Muy Alta	5
51 - 80%	4	Bueno	4	Alta	4
41 - 50%	3	Regular	3	Media	3
20 - 40%	2	Malo	2	Pobre	2
< 19%	1	Muy Malo	1	Muy Pobre	1

COBERTURA DEL AREA EVALUADA 1 HA					
Malezas	Escala *D (15%)	Suelo desnudo	Escala *E (20%)	Erosión	Escala *F (20%)
< 5%	5	No hay 0%	5	NO	5
6 - 15%	4	Espacios pequeños	4	Indicios	4
16 - 35%	3	Manchas aisladas	3	Apariciones	3
36 - 55%	2	Manchas localizadas	2	Laminar	2
> 56%	1	Completamente desnudo > 10%	1	Surcos o cárcavas	1

* A, B, C, D, E, F; representan el % de importancia que se debe multiplicar por el puntaje otorgado en cada escala

Anexo 3. Matriz de alternativas

ALTERNATIVAS

1. Pastura en callejones
2. Banco de proteínas
3. Renovación de Pasturas
4. Cercas vivas
5. Árboles dispersos

Considerando las anteriores alternativas, se elaboro los siguientes indicadores:

INDICADORES

1. Económico

- Inversión / Recursos
- Ingresos Netos
- Recursos Económicos Externos

2. Tecnológico

- Disminuir Degradación de Pasturas
- Grado de Cobertura Sostenibles
- Plan de Manejo de la Finca

3. Social

- Apoyo Institucional (Capacitaciones)
- Asociación Comunitaria para Buscar un Bien Común
- Participación de la Familia

4. Ambiental

- Disminuir la Contaminación por la Ganadería (Gas Metano)
- Protección de las Fuentes Hídricas
- Conservación de Ecosistemas

Utilizando las alternativas y los indicadores correspondientes, se elaboro la siguiente Matriz de Alternativas:

MATRIZ DE ALTERNATIVAS

Criterio Alternativa	Económico 30%			Tecnológico 20%			Social 25%			Ambiental 25%			Total	
	10%	10%	10%	5%	10%	5%	10%	10%	5%	10%	10%	5%	Algebraica	Porcentaje
1	-0,2	0,3	0	0,1	0,2	-0,1	0,2	0,2	0,15	0,1	0,1	0,1		1,15
	-2	3	0	2	2	-2	2	2	3	1	1	2	14	
2	-0,2	0,3	0	0,15	0,2	-0,05	0,2	0,2	0,15	0,3	0,1	0,1		1,45
	-2	3	0	3	2	-1	2	2	3	3	1	2	18	
3	-0,2	0,1	0	0,15	0,1	-0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,05		0,55
	-2	1	0	3	1	-1	1	1	2	1	0	1	8	
4	-0,2	0	0,2	0	0,2	-0,05	0,2	0,2	0,05	0,2	0,3	0,1		1,2
	-2	0	2	0	2	-1	2	2	1	2	3	2	13	
5	0	0	0,2	0,05	0,2	0,05	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1		1,4
	0	0	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	17	