

Rehabilitación de praderas degradadas de kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov.) con equipos de labranza vertical

Jorge M. Noreña G.

Ingeniero Agrónomo
Universidad Nacional de Colombia
Economista
Universidad de Antioquia
Especialista en Gestión Agroambiental
Universidad Nacional de Colombia
norena.grisales@gmail.com
Colombia

Resumen

Este documento presenta una revisión de literatura acerca del efecto de la guadaña y algunos equipos de labranza vertical (Cinzel, Renovador de Praderas y Rotavator de Cuchilla Lineal) sobre una pradera degradada de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov.). Se encontraron respuestas positivas con el uso de estos implementos en la producción de forraje verde y materia seca. Adicionalmente se presentan los resultados del efecto sobre algunas propiedades físicas del suelo (densidad aparente, porosidad, infiltración y retención de humedad).

Abstract

This document presents a literature review on the effect of the Scythe and some equipment for vertical tillage (Chisel, Grassland Renovation and Linear Cutter Rotavator) on a degraded prairie kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum* Hochst. ex

Chiov.). It was founded positive responses to the use of these tools in the production of green fodder and dry matter. In addition we present results of the effect on soil physical properties (density, porosity, infiltration and moisture retention).

Introducción

En el trópico alto colombiano, el pasto kikuyo representa del 70 al 90% de la composición botánica de la mayoría de las praderas, constituye la principal fuente forrajera y se ha convertido en la especie más utilizada en los sistemas de producción de lechería especializada del cinturón lácteo del país (Noreña, 2009b).

Sin embargo, el manejo inadecuado de la especie ha conducido a la degradación de extensas áreas y a la pérdida de productividad y sostenibilidad de muchas de ellas, convirtiéndose en una realidad a la que se enfrentan comúnmente los productores de la región alto andina del país (Noreña, 2009a). Respecto a ello, Hernández (1992) advierte que las pérdidas de materia seca (MS) de una pradera degradada de pasto kikuyo pueden ascender al 90%.

El presente documento tiene como objetivo hacer una revisión de literatura acerca de los efectos del uso de equipos de labranza vertical en el proceso de rehabilitación

de praderas degradadas de kikuyo (*P. clandestinum* Hochst. ex Chiov.).

Aunque las causas de degradación de una pradera son múltiples, entre ellas pueden destacarse las siguientes:

- Sistema de pastoreo inadecuado.
- Cálculo y ajuste de carga animal inexacto.
- Plan de fertilización desbalanceado.
- Manejo fitosanitario incorrecto e inoportuno.
- Equivocado control de especies indeseables.
- Prácticas de labranza impropias.
- Mala selección e incompatibilidad de especies forrajeras.
- Método de siembra errado.
- Aprovechamiento tardío o anticipado del forraje.
- Restricciones en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- Condición climática adversa.

En consecuencia, cuando una pradera empieza a disminuir

su producción, es muy común que se tomen decisiones que van desde realizar grandes inversiones en fertilizantes, cales, enmiendas y pastos mejorados hasta recurrir a métodos no apropiados de recuperación o renovación de praderas; donde en ocasiones se utiliza maquinaria inadecuada, con la que además de no lograr mejorar el rendimiento de forraje verde y materia seca, se afectan propiedades importantes del suelo como la densidad aparente, porosidad, infiltración, retención de humedad, entre otras; las cuales están íntimamente relacionadas con la producción estable y sostenible del cultivo (Noreña y Galeano, 2004).

Esta situación sugiere la importancia de planear cuidadosamente cualquier actividad que tenga que ver con la preparación del suelo, definiendo acertadamente el método e implemento de labranza a utilizar, de acuerdo con las condiciones de humedad, textura y topografía del suelo, principalmente.

Dentro de las prácticas relacionadas con el establecimiento y manejo de la pradera se encuentran las siguientes:

Recuperación o rehabilitación de praderas: práctica agronómica consistente en mejorar la productividad de una pradera aprovechando el material vegetal que allí se tiene. Tal práctica está relacionada, principalmente, con procesos de fertilización o mecanización.

Establecimiento o renovación de praderas: práctica agronómica consistente en establecer un área limpia, o cambiar una ya establecida, por especies forrajeras iguales o diferentes a las ya existentes.

Mantenimiento o sostenimiento de praderas: conjunto de prácticas agronómicas y zootécnicas fundamentadas en múltiples estrategias de manejo y utilización de la pradera, la cuales buscan mantener o mejorar la productividad y sostenibilidad en el tiempo.

Equipos sugeridos en la rehabilitación de praderas degradadas

La intervención mecánica para mejorar la condición productiva de una pradera degradada puede desarrollarse, según Lozano (2004), mediante varias operaciones, las cuales dependen de la condición de la pastura, del suelo y de las condiciones

agro-climáticas del lugar. Y aunque se han usado rastras de discos y otros implementos tradicionales para la renovación, algunos equipos que no invierten el perfil del suelo, y que están basadas en herramientas verticales, consiguen mejores resultados. Así:

Guadaña: es un equipo de pre-labranza que fundamenta su operación en el corte de la pradera (Figura 1). Visualmente se reconoce por el segado casi a ras del pasto (Figura 2).



Figura 1. Guadaña.
Foto: Jorge M. Noreña G.



Figura 2. Efecto de la guadaña.
Foto: Jorge M. Noreña G.

Rotavator de Cuchilla Lineal: rotura el suelo aproximadamente entre 10 y 25 cm de profundidad sin estropear la superficie del potrero, todo ello gracias a que la cuchilla lineal corta los estolones del pasto cada 20 cm entre cuerpo (Figura 3). Visualmente se distingue por las líneas continuas que quedan sobre el terreno (Figura 4).



Figura 3. Rotavator de Cuchilla Lineal.
Foto: Jorge M. Noreña G.



Figura 4. Efecto del Rotavator de Cuchilla Lineal.
Foto: Jorge M. Noreña G.

Renovador de Praderas: rotura el suelo a nivel interno estropeando mínimamente la superficie del potrero, todo ello gracias a que cada cuerpo está precedido de un disco plano delantero que corta los estolones del pasto cada 60-70 cm entre línea (Figura 5). El implemento logra producir un efecto de estallido de aproximadamente 40 cm de profundidad. Sin embargo, visualmente sólo se distingue por las líneas continuas que quedan sobre el terreno (Figura 6). Para lograr esto, el disco cortador es vasculante lo cual le permite compensar las irregularidades del terreno.



Figura 5. Renovador de Praderas.
Foto: Jorge M. Noreña G.



Figura 6. Efecto del Renovador de Praderas.
Foto: Jorge M. Noreña G.

Figura 7. Cíncel.
Foto: Jorge M. Noreña G.



Cíncel: rotura el suelo e invierte en muy baja proporción la superficie del potrero. Cada cuerpo está separado entre 60 y 70 cm (Figura 7). El implemento logra producir un efecto de estallido de aproximadamente entre 20 y 40 cm de profundidad. Sin embargo, visualmente sólo se nota por las líneas continuas que quedan sobre el terreno (Figura 8).

Figura 8. Efecto del Cíncel.
Foto: Jorge M. Noreña G.



Resultados de campo

En el Centro Agropecuario Paysandú, de la universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Noreña y Galeano (2004) compararon los efectos ocasionados por el uso del “Renovador de Praderas” y el “Rotavator” o “Escarificador de Cuchilla Lineal” en el proceso de rehabilitación de praderas degradadas de kikuyo, específicamente sobre algunas propiedades físicas del suelo (densidad aparente, porosidad, infiltración y retención de humedad) y sobre el rendimiento de forraje verde

y materia seca (MS). Para tal fin realizaron dos tipos de labranza, así:

- Tratamiento 1 (T1): Guadañada a ras de suelo e inmediatamente un pase con el Renovador de Praderas (G+RP)
- Tratamiento 2 (T2): un pase con el Rotavator o Escarificador de Cuchilla Lineal (Esca).

De las tres mediciones realizadas, la primera se hizo antes de la labranza y las dos siguientes previas a cada uno de los pastoreos:

a los 120 días, luego de que se notó su recuperación, y a los 50 días, edad a la que aproximadamente se programaba pastorear el potrero. Los resultados encontrados para cada variable se describen a continuación.

Densidad aparente: entre el tiempo 0 y 1 se encontró una mejor respuesta del T1, lo que puede explicarse posiblemente porque el Renovador de Praderas penetra y produce un efecto de 25 a 40 cm aproximadamente, mientras

que el Escarificador de Cuchilla Lineal lo hace entre 10 y 25 cm aproximadamente. Para los tiempos 1 y 2, el aumento observado en la densidad aparente para ambos tratamientos se explica posiblemente por el pisoteo ejercido por los animales durante el pastoreo, siendo más notorio en el T1 (Figura 9) (Noreña y Galeano, 2004).

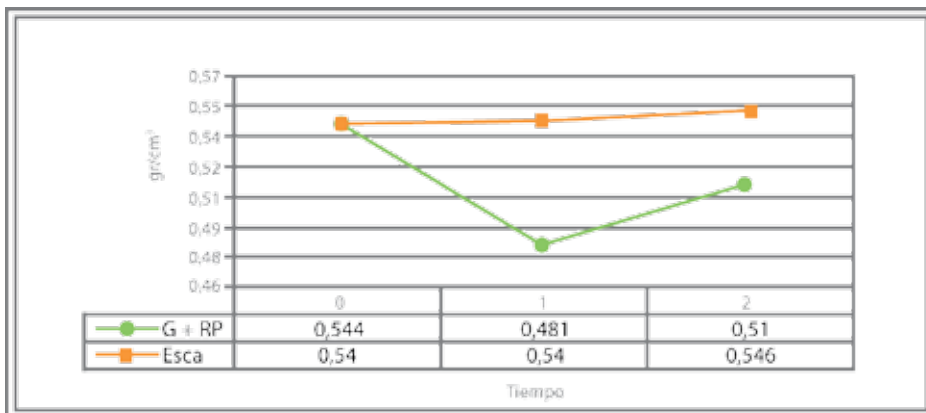


Figura 9. Efecto de dos métodos de labranza sobre la densidad aparente (Noreña y Galeano, 2004).

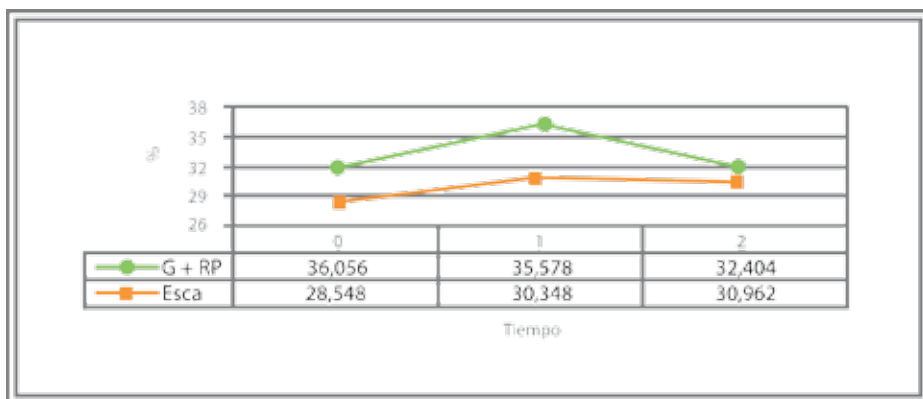


Figura 10. Efecto de dos métodos de labranza sobre la porosidad (Noreña y Galeano, 2004).

Porosidad: ningún tratamiento afectó significativamente esta variable, aunque en T1 el porcentaje fue levemente superior. Esto puede estar correlacionado con la menor densidad aparente presentada en el mismo tratamiento (Figura 10) (Noreña y Galeano, 2004).



Infiltración: ambos tratamientos presentaron un bajo valor, lo que posiblemente sea efecto de la presencia de materiales hidrofóbicos en el suelo o por el efecto de las lluvias previo a las épocas de muestreo (Figura 11) (Noreña y Galeano, 2004).

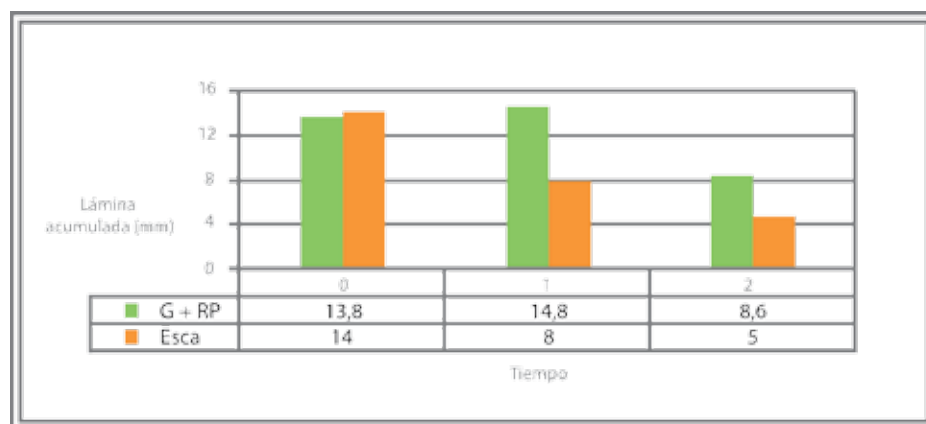


Figura 11. Efecto de dos métodos de labranza sobre la infiltración (Noreña y Galeano, 2004).

Retención de humedad:

fue mejor en el T2 y muy posiblemente relacionada con la presencia de un mayor porcentaje de microporos, lo que es coherente con la menor infiltración presentada y con la mayor densidad aparente (Figura 12) (Noreña y Galeano, 2004).

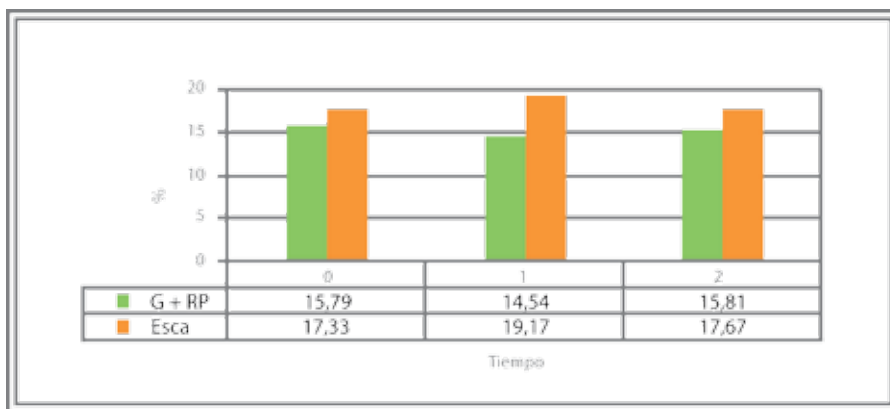


Figura 12. Efecto de dos métodos de labranza sobre la retención de humedad (Noreña y Galeano, 2004).



Forraje verde: aunque se halló que para esta variable no hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados (Figura 13), ambos procesos tuvieron una respuesta positiva con respecto al tiempo (Noreña y Galeano, 2004). Lo anterior explica que el segado y descompactación del suelo producen estímulos en la planta, generando un mayor volumen y exploración de raíces, lo que a su vez incrementa la absorción de nutrientes favoreciendo así la capacidad de rebrote y colonización de la especie.

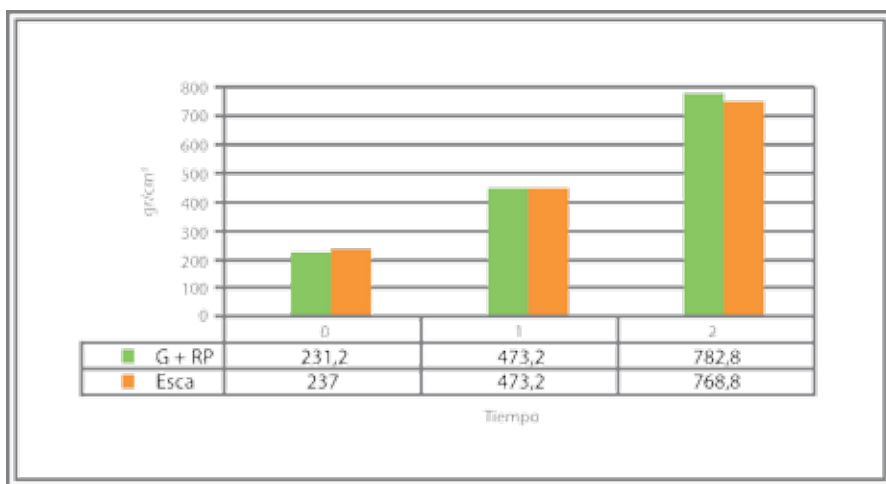


Figura 13. Efecto de dos métodos de labranza sobre el forraje verde (Noreña y Galeano, 2004).

Se ha observado que la labranza mínima en las pasturas de kikuyo permite romper el acolchonamiento que se forma a través de los años en las praderas. Este proceso corta los estolones ocasionando la germinación de nuevos tallos, mejorando la condición de los suelos y permitiendo una mejor filtración del agua y los

nutrientes adicionados al suelo (Hernández, 1992).

Con respecto a lo anterior, en el Centro de Investigaciones Tibaitatá de Corpoica, en el municipio de Mosquera (Cundinamarca), se evaluó la dinámica de crecimiento de una pradera de kikuyo sometida a:

- Seis tratamientos de escarificación mecánica:

- T1: Desbrozadora
- T2: Renovador de Praderas
- T3: Rastra
- T4: Testigo
- T5: Desbrozadora + Renovador de Praderas
- T6: Desbrozadora + Rastra
- Tres niveles de compost: 0, 300 y 600 kilogramos por hectárea, aplicados de forma manual, inmediatamente después de la escarificación mecánica.



En dicho estudio, Mila y Corredor (2004) hallaron un efecto directo de la mecanización sobre las especies acompañantes diferentes al pasto kikuyo debido a la agresividad de esta gramínea.

Se encontró en el componente “malezas” que la biomasa

producida por la arvense “escobilla” (*Senecio inaequidens*), planta agresiva y nociva en potreros, bajó del 38% en la pradera degradada al 1% en la pradera recuperada. Además, los tratamientos de recuperación permitieron un rápido desarrollo del pasto kikuyo, cuya cobertura pasó del 36 al 59% al final del segundo

período, a 150 días después de iniciada la evaluación (Figura 14 y 15). Los resultados también indican que mediante las prácticas para la recuperación de praderas implementadas se puede ejercer un control cultural eficiente de arvenses, principalmente *Senecio inaequidens* (Mila y Corredor, 2004).

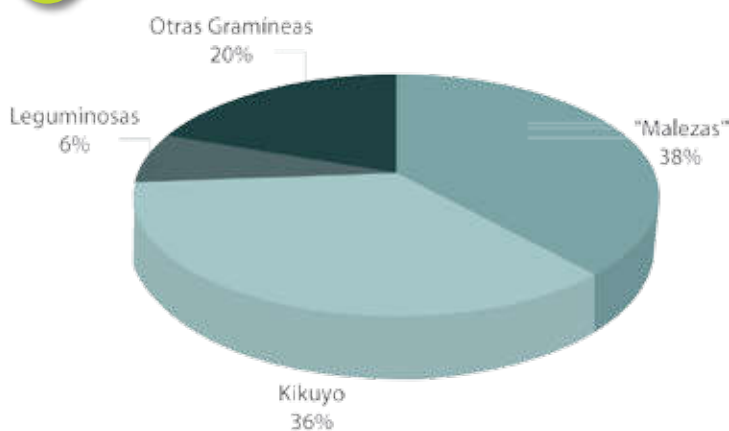


Figura 14. Composición botánica antes de los tratamientos (Mila y Corredor, 2004).

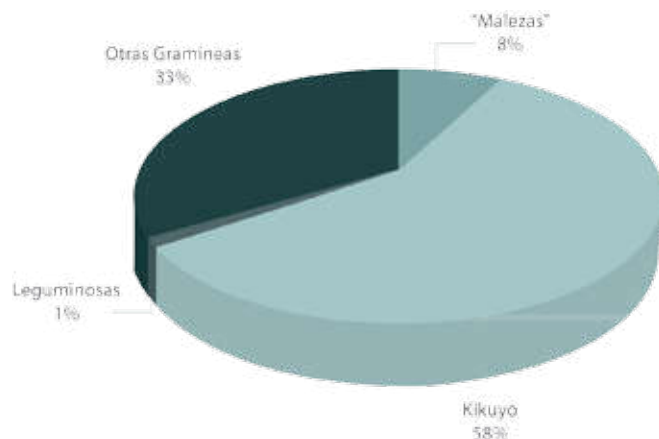


Figura 15. Composición botánica 150 días después de los tratamientos (Mila y Corredor, 2004).



Materia seca: Noreña y Galeano (2004) determinaron que en los dos tratamientos se halló una respuesta positiva en la producción de MS, a favor del T2 en el tiempo 1 (Figura 1), y aunque en ambos decreció en el tiempo 2 (al parecer por la influencia de un corto período seco y el efecto del pastoreo), se observó una mejor

producción para el T1. Esto sugiere que en el largo plazo, posiblemente es mejor la aplicación del T1. Sin embargo, es importante aclarar que el efecto de la guadañada a ras de suelo en el T1 favoreció el crecimiento y respuesta productiva del kikuyo, mientras que en el T2 éste mantuvo un elevado porcentaje de degradación y sólo se vio compensado al momento del corte por la menor distancia que hay entre las cuchillas del escarificador (Figura 16).

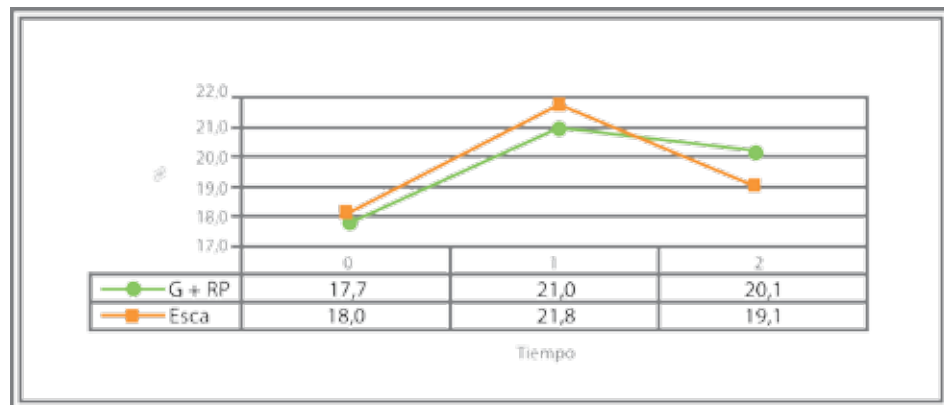


Figura 16. Efecto de dos métodos de labranza sobre la materia seca (Noreña y Galeano, 2004).

En otra investigación, Ramírez y García (2001) comprobaron que la disponibilidad de forraje verde seco y la presión de pastoreo durante los períodos lluvioso y seco fue mejor cuando el kikuyo se rehabilitó con los siguientes tratamientos de labranza mínima:

- Usando el Renovador de Praderas de Tracción Animal.
- Aplicando el Tratamiento 1 + 50 kg/ha de Superfosfato Triple + 100 kg/ha de KCL + 4 kg/ha de *Trifolium pratense* + 2 kg/ha de *Trifolium repens*.

Los resultados para el periodo de lluvias fueron:

- 962 kg/ha para T2
- 505 kg/ha para T1
- y 340 kg/ha en el tratamiento donde no se aplicó labranza.

Estos mismos autores concluyeron que la aplicación de métodos de renovación de pasturas de kikuyo, usando un equipo de labranza mínima (Renovador de Praderas de Tracción Animal), aumentó la producción de biomasa forrajera, lo cual representa un potencial de uso más eficiente. Mientras que Kissel y Burnett (1979), citados por Lozano (2004), hallaron que la mera escarificación con los cinceles lograba rendimientos hasta ocho veces más que sin intervención. Lo mismo se encontró comparando el uso de cincel con los tratamientos no cincelados en todas las combinaciones de fertilización. Según los resultados el efecto de los cinceles se refleja en el aumento de la infiltración de agua y nutrientes aplicados.

Recomendaciones de labranza con base en el nivel de deterioro de la pastura

En observaciones realizadas en campo se ha logrado determinar que cuando una pradera se encuentra en un nivel de degradación “leve” o “medianamente bajo”, es posible que no se encuentre una diferencia significativa con la utilización del “Renovador de Praderas” del “Cincel” o del “Escarificador de Cuchilla Lineal”.

En caso de que la pradera se halle en un nivel de degradación “medianamente alto” o “severo” (Tabla 1) se recomienda realizar cualquiera de las siguientes alternativas de recuperación:

- 1 Guadañar a ras de suelo luego de que salgan los animales del potrero.
- 2 La alternativa 1 más un pase con el “Renovador de Praderas”.
- 3 La alternativa 1 más un pase con un “Cincel”.
- 4 La alternativa 1 más un pase con el “Escarificador de Cuchilla Lineal”.

Sin embargo, se sugiere que en una pradera con una degradación “medianamente alta” o “severa” y compactación leve se use preferiblemente la alternativa 4, mientras que si el nivel de degradación de la pradera es “severo” y además existe acolchonamiento rizomatozo (mayor a 25 cm) o compactación profunda son mejores las alternativas 2 y 3.

Tabla 1. Escala para determinar el nivel y porcentaje de degradación aérea (Noreña, 2009b).

Grado de deterioro	Observaciones
1	Degradación leve. La planta presenta muy buen rebrote luego de realizado el pastoreo. Los tallos y hojas se conservan frescos y vigorosos. Puede superar comúnmente los 40 cm de altura. La distancia entre dos nudos es mayor a 4 cm. Responde bien a la fertilización y al riego. Menos del 15% de la pradera presenta deterioro en su condición morfológica. Alta productividad por hectárea.
2	Degradación medianamente baja. Presenta un rebrote moderadamente bueno luego del pastoreo. Los tallos y hojas se observan relativamente frescos y exhiben cierto grado de lignificación y senescencia. Alcanza por lo común de 20 a 40 cm de altura. La distancia entre dos nudos es de 2 a 4 cm. Responde a la fertilización y al riego. Menos del 50% de la pradera presenta deterioro en su condición morfológica. Buena productividad por hectárea.
3	Degradación medianamente alta. Presenta un regular rebrote luego de realizado el pastoreo. Los tallos exhiben moderado grado de lignificación y las hojas una regular senescencia. La ramificación alcanza de 10 a 20 cm de altura. La distancia entre dos nudos es menor a 2 cm. Empieza a predominar el acolchonamiento de la pradera. Responde levemente a la fertilización y al riego. En algunos casos la especie podría recuperarse por sí misma, siempre y cuando se haga un manejo adecuado en el momento oportuno. Del 50 al 75% de la pradera presenta deterioro en su condición morfológica. Media productividad por hectárea.
4	Degradación severa. Presenta muy bajo rebrote luego del pastoreo. La ramificación no supera los 15 cm de altura. Los tallos exhiben alto grado de lignificación y las hojas bajas mucha senescencia. La distancia entre dos nudos es menor a 1 cm. Se observa enanismo o formación tipo bonsái. El acolchonamiento es muy notorio a lo largo de la pradera. No responde a la fertilización ni al riego, y la especie no puede recuperarse por sí misma, por lo que requiere de la implementación de programas de rehabilitación. Más del 75% del potrero presenta alto deterioro en su condición morfológica. Baja productividad por hectárea.

Los trabajos realizados por Corpoica concluyen que en las praderas degradadas del trópico es posible recuperar la capacidad de producción de forraje e incrementar la capacidad de carga, con un impacto significativo en la respuesta productiva

de los animales y en el beneficio económico de la inversión, en comparación con los sistemas de renovación tradicional usados por los productores o con los sistemas de tipo extractivo, sin aplicación de insumos en las praderas (Cuesta et al., 2005).

Referencias

CUESTA, P. et al. III. Procesos tecnológicos para la renovación de praderas degradadas en las regiones Caribe y Valles Interandinos. En: Manual Técnico “Producción y utilización de recursos forrajeros en sistemas de producción bovina de las regiones Caribe y Valles Interandinos”. 2005. P. 29–40.

HERNÁNDEZ, L. A. Renovación de praderas improductivas. En: Pastos y forrajes para Colombia. Suplemento ganadero. 1992. 3 ed. P. 59-63.

LOZANO, F. Nuevos conceptos y estrategias para la renovación de praderas degradadas en el trópico alto colombiano. En: Primera Reunión de la Red Temática de Recursos Forrajeros, C.I. Tibaitatá. 2004. 13 p.

MILA, P. A. y CORREDOR, S. G. Análisis de la dinámica de crecimiento de pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochts) en pradera recurada por escarificación mecánica y fertilización con compost. En: Revista Comalfi. 2002. Vol 29, no. 2, p. 12-22.

NOREÑA, Jorge Mario y GALEANO, Hernán Alonso. Efectos del renovador y el escarificador en praderas degradadas de Kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov.). Trabajo de grado Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2004. 28 p.

NOREÑA GRISALES, Jorge Mario. Criterios para la evaluación de praderas degradadas de Kikuyo. En: Revista Despertar Lechero. 2009. No. 30, p. 9-16.

NOREÑA GRISALES, Jorge Mario. Metodologías para la evaluación de praderas de Kikuyo. En: Revista Despertar Lechero. 2009. N° 31, p. 20-33.

RAMÍREZ, L. M. y GARCÍA, I. I. Renovación de pasturas degradadas de Kikuyo *Pennisetum clandestinum* Hochst, con labranza mínima en una región alto andina de Colombia. I. Productividad forrajera. 2001.